



Aalborg Universitet

AALBORG UNIVERSITY
DENMARK

AAU teknisk-naturvidenskabelige studerendes forventning og parathed til det kommende arbejdsliv

Arbejdsrapport nr. 2

Kolmos, Anette; Koretke, Rene Bonde

Publication date:
2017

Document Version
Også kaldet Forlagets PDF

[Link to publication from Aalborg University](#)

Citation for published version (APA):

Kolmos, A., & Koretke, R. B. (2017). *AAU teknisk-naturvidenskabelige studerendes forventning og parathed til det kommende arbejdsliv: Arbejdsrapport nr. 2*. Aalborg Universitetsforlag.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal -

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at vbn@aub.aau.dk providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



AALBORG UNIVERSITY

Aalborg Centre for Problem Based Learning
in Engineering Science and Sustainability
under the auspices of UNESCO

PROCEED-2-WORK

**AAU teknisk-naturvidenskabelige studerendes forventning og
parathed til det kommende arbejdsliv**

Arbejdsrapport nr. 2

Anette Kolmos og René Bonde Koretke

ISBN 978-87-91404-88-7

2017 Online publication

Aalborg Centre for Problem Based Learning in Engineering Science and Sustainability
Aalborg University
Vestre Havnepromenade 5,1
DK-9000 Aalborg, Denmark

<http://www.ucpbl.net>

Tidligere arbejdsrapporter fra Proceed-2-Work

Kolmos, A., & Bylov, S. M. (2016). *Ingeniørstuderendes forventning og parathed til det kommende arbejdsliv: Arbejdsrapport no. 1* (8791404800).

Denne undersøgelse er finansieret af Det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultet, Aalborg Universitet.



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



AALBORG UNIVERSITY

• Aalborg Centre for Problem Based Learning
• in Engineering Science and Sustainability
• under the auspices of UNESCO

Forord

PROCEED-2-WORK bidrager med viden i forhold til fremtidens kompetencebehov, overgangsproblemer fra uddannelse til arbejde samt tiltrækning af nye ingeniørstuderende. Projektet er en forlængelse af et afsluttet forskningsrådsprojekt PROCEED, hvor et af delprojekterne har fulgt ingeniørstuderende, som startede deres studie i 2010. Der er sendt spørgeskema ud til disse i 2010 og 2011. PROCEED-2-WORK startede i 2015 med specielt fokus på overgangsproblemer fra uddannelse til arbejde, og projektet består af to delprojekter:

- dels indsamling af data fra næsten færdiguddannede civilingeniørstuderende om deres forventninger til det kommende arbejdsmarked,
- dels data fra den samme gruppe efter 10 måneder i job.

Det giver en enestående mulighed for kobling af erfaringer fra studierne med erfaringer fra arbejdsmarkedet.

Denne rapport indeholder en delanalyse for de respondenter, som læser ved Aalborg Universitet. Der har på AAU været sendt ud til både ingeniør- og naturvidenskabelige studerende med henblik på at få AAU internt sammenligningsgrundlag. Formålet med rapporten er at identificere, hvorvidt der er særlige problemstillinger for AAU TEKNAT kandidaters forventning og oplevelse af parathed til det kommende arbejdsmarked. Der er tale om to typer af analyser: dels AAU ingeniørstuderende sammenlignet med AAU naturvidenskabsstuderende, dels AAU ingeniørstuderende sammenlignet med resten af de danske ingeniørstuderende.

Det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultet, Aalborg Universitet har finansieret denne undersøgelse.

God læselyst,

Januar, 2017

Anette Kolmos og René Bonde Koretke

Summary

Denne delrapport omhandler 10. semester TEKNAT AAU studerendes forventninger til det kommende arbejdsmarked. Der er lavet to grundlæggende analyser: 1) dels sammenligning mellem studerende fra naturvidenskabelige og ingeniøruddannelser, 2) dels sammenligning af AAU ingeniørstuderende overfor resten af de danske ingeniørstuderende.

Hovedkonklusionerne fra disse to analyser er følgende:

Ad 1) Sammenligning mellem studerende fra naturvidenskabelige og ingeniøruddannelser

Undersøgelsen indikerer forskel mellem de ingeniørstuderende og de naturvidenskabsstuderende, der er indskrevet ved Aalborg Universitet. I en komparativ analyse af 295 ingeniørstuderende og 153 naturvidenskabsstuderende på 10. Semester, 2015, og som er repræsentativ for sin årgang, finder vi følgende resultater:

Ingeniørstuderende har generelt en højere vurdering af at være parate og have opnået kompetencer indenfor både teknisk/teoretisk faglighed, projektorganisering og projektledelse. Dette til trods for, at der i princippet er samme type af struktur for PBL curriculum på tværs af uddannelser.

En forklarende faktor kan ligge i den forskellige fagtradition, der kan være for inddragelse af kontekst i projekterne. Ingeniørstuderende har i højere grad arbejdet med projekter i relation til virksomheder, mens de to grupper har næsten samme omfang i forhold til at have været på længerevarende eller kortere praktikophold. De to grupper har også meget forskellig opfattelse af, hvilken betydning projektarbejde og praktik har haft for paratheden for det kommende arbejde. Ingeniørstuderende finder aspekter af projektarbejdet havende signifikant større betydning.

Interessant er det også, at praktik ser ud til at skille gruppen af både ingeniør og naturvidenskabsstuderende. De, der har været i praktik, oplever sig bedre forberedt i forhold til både variable indenfor samfund og miljø samt erhverv og karriere. Hvorimod de, der ikke har været i praktik, oplever sig bedre forberedt inden for den tekniske/teoriske faglighed. Projektarbejdet derimod viser, at de studerende oplever sig mere parate i forhold til alle kompetenceområder.

2) Sammenligning af AAU ingeniørstuderende overfor resten af de danske ingeniørstuderende

Undersøgelsen indikerer forskelle mellem de 295 AAU ingeniørstuderende sammenlignet med 846 ingeniørstuderende fra de andre danske institutioner. Kort beskrevet oplever AAU ingeniørerne sig generelt mere parat til det kommende arbejdsliv sammenlignet med deres medstuderende fra de andre danske institutioner på primært samfund og miljø, erhverv og organisation, projektorganisering og selvstændighed samt tværfaglighed og projektledelse. Der er ikke nogen forskelle i vurderingen af de faglige metoder og den tekniske faglighed.

Der er flere steder i rapporten påpeget, at ovenstående resultater ikke nødvendigvis siger noget PBL i sig selv, da der er indført PBL metoder i næsten alle danske ingeniøruddannelser. Men det kan sige noget om omfanget af PBL, da AAU har det største omfang af projektarbejde i ingeniøruddannelsen. Der er igen set på, hvorvidt praktik og projektarbejde har indflydelse på oplevelsen af parathed, og resultaterne ligger i direkte forlængelse af resultater fra sammenligning af ingeniør- og naturvidenskabsstuderende.

På næsten alle parametre har AAU ingeniørstuderende et højere omgang af både praktik og projekt, og AAU ingeniørstuderende vurderer også i højere grad, at både praktik og projekt har haft betydning for deres oplevelse af parathed.

For samtlige respondenter på tværs af alle institutioner er billedet det samme som i den interne AAU sammenligning. For de ingeniørstuderende, som har været i praktik, oplever de større parathed på to parathedsfaktorer: samfund og miljø samt for erhverv og organisation. For de, der ikke har været i praktik, oplever de en højere parathed indenfor den tekniske faglighed. Projektarbejdet derimod ser ud til at have betydning for alle parathedsfaktorer, inklusiv den tekniske faglighed.

Den sidste dimension, som er analyseret i denne rapport, er den sociale baggrund for AAU studerende og resten af de danske ingeniørstuderende. AAU har specielt høj rekruttering af studerende fra ikke akademiske hjem. De præsenterede resultater i denne rapport viser at AAU ingeniørstuderende med lav uddannelsesbaggrund scorer gennemsnitligt højere på alle parathed- og kompetence faktorer sammenlignet med tilsvarende gruppe blandt andre danske ingeniørstuderende.

Indhold

Del 1: PROCEED-2-WORK	7
1.1 Introduktion	7
1.2 PROCEED	8
1.3 Resultater fra PROCEED-2-WORK arbejdsrapport 1	8
1.4 Opbygning af denne rapport	8
Del 2: Komparativ analyse af AAU ingeniør- og naturvidenskabsstuderende	10
2.1 Analyse af baggrundsfaktorer for ingeniør- og naturvidenskabsstuderende	10
Køn	10
Statsborgerskab	11
Social baggrund	11
2.2 Forventninger til arbejdsmarkedet	13
Forventningsfaktorer	14
2.3 Parathed	17
Parathedsfaktorer	18
Parathedsfaktorer og uddannelse	20
2.4 Vigtighed af kompetencer og kompetenceudviklingen for AAU studerende	23
2.5 Erhvervelse af kompetencer i uddannelsen	25
Kompetencefaktorer	26
2.6 Opsummering	28
DEL 3: Komparativ analyse af AAU ingeniørstuderende sammenlignet med resten af danske ingeniørstuderende	30
3.1 Analyse af baggrundsfaktorer for AAU ingeniørstuderende i sammenligning med andre danske ingeniørstuderende	30
Køn	30
Statsborgerskab	30
Social baggrund	31
3.2 Forventninger til arbejdsmarkedet	32
Forventninger til arbejdsmarkedet	32
Institutioner og forventningsfaktorer	33
3.3 Parathed	34
Parathedsfaktorer og institutioner	36
3.4 Vigtighed af kompetencer og kompetenceudvikling i uddannelsen	38
Erhvervelse af kompetencer i uddannelsen	40
3.5 Social baggrund	41
3.6 Opsummering	42
Referencer	44

Del 1: PROCEED-2-WORK

1.1 Introduktion

Formålet med Proceed-2-work projektet er at analysere overgangsproblematikken fra diplom og civilingeniøruddannelse til arbejdsliv i DK, nyansatte ingeniørers oplevelse af de første år samt deres arbejdsgivers erfaring med nyuddannet arbejdskraft. I denne arbejdsrapport sætter vi fokus på AAU studerende, og rapporten skal ses i forlængelse af arbejdsrapport 1 (Kolmos & Bylov, 2016).

Forskningsmæssigt ved vi fra en række analyser, at projektarbejde i uddannelsen kan være med til at lette overgangen fra uddannelse til arbejde. Employability (på dansk beskæftigelsesegnethed) er der forsket en del i. Employability kan forstås på flere måder, dels med et snævert perspektiv at kandidater har den nødvendige viden og kompetencer til at udføre arbejdet (BusinessDictionary, 2016), dels en meget bredere forståelse at det er *“a set of achievements – skills, understanding and personal attributes – that makes graduates more likely to gain employment and be successful in their chosen occupation, which benefits themselves, the workforce, the community and the economy”* (Yorke, 2004). I denne sidste definition handler det ikke kun om at få et arbejde, men om i bredere forstand at kunne få succesfuld beskæftigelse, som gavner dem selv, samfundet og samfundsøkonomien, og der er kvalitativt aspekt om opnåelse af kompetencer til gavn for samfundets hele.

En del af employability forskningen fokuserer ikke kun på udvikling af kompetencer i uddannelsen eller identificering af de kløfter, der måtte være mellem uddannelse og arbejde; men på hvilke typer af undervisningsformer, der i uddannelsen kan lede frem til de ønskede kompetencer. En del af den litteratur anvender begrebet work-related learning, som dækker mere snævert over anvendelse af lærings- og organisationsformer, som anvendes i arbejdslivet. Undersøgelser viser, at underviseres holdning til at implementere work-related learning i uddannelsen bl.a. er afhængigt af fag og kultur. Specielt de mere naturvidenskabelige og teoretiske fag lægger mindre værdi i at lære de studerende erhvervsrelevante kompetencer og gør mindre i forhold til at integrere undervisningsformer, der kan give de studerende en forståelse for professionen (Magnell, Geschwind, & Kolmos, 2016).

Projektarbejde kommer ind som en klar første prioritet i denne sammenhæng, og specielt projekter der laves i samarbejde med virksomheder ses som en måde at ændre uddannelsen (Stiwne & Jungert, 2010). I den sammenhæng er det specielt interessant at se på, hvorvidt PBL har en markant indflydelse på de studerendes oplevelse af parathed og forventninger. Der er to tilgange til at analysere dette:

- 1) at analysere AAU kandidaters oplevelser overfor andre institutioner,
- 2) at foretage en særlig analyse af de respondenter som har angivet at lave projektarbejde i løbet af uddannelsen.

Begge perspektiver er vigtige og bør kobles, hvis der skal udsiges noget generelt om projektarbejdets betydning. En analyse af AAU kandidater vil ikke i sig selv kunne udsige noget om projektarbejdets betydning, da der er projektarbejde ved næsten samtlige ingeniøruddannelser i DK, om end ikke i samme omfang som ved AAU. Derfor er AAU analysen et nødvendigt trin i at fortage en generel analyse for samtlige respondenter, der har angivet at have erfaring med projektarbejde. Kobling af de to analyser vil blive afleveret i artikelform i 2017.

1.2 PROCEED

PROCEED blev etableret i 2009 med henblik på at identificere udfordringer og analysere potentielle udviklingsmuligheder for de danske ingeniøruddannelser. PROCEED er finansieret af forskningsrådet og har været det første forskningsrådsfinansierede projekt omkring ingeniøruddannelse. Fokus har været på ingeniøruddannelsernes historie, curriculum design og learning outcomes, modellering og simulering, design og ingeniørpraksis samt kontekstuel viden. PROCEED delprojektet omkring curriculum design and learning outcomes har fulgt årgang 2010, og der har været udsendt spørgeskemaer i 2010 og 2011.

I 2015 formulerede vi en fortsættelse af projektet – PROCEED-2-WORK - og udsendte spørgeskemaer i 2015 til den samme gruppe med henblik på at afdække forventninger til det kommende arbejdsliv.

1.3 Resultater fra PROCEED-2-WORK arbejdsrapport 1

I arbejdsrapport 1 (Kolmos & Bylov, 2016) er der foretaget nærmere analyser af hvert spørgsmål med analyser af køn, statsborgerskab samt faktoranalyser. For køn er der gennem hele analysen en række signifikante forskelle mellem kvindelige og mandlige studerende på de enkelte variable, men forskellene på enkelt variable udlignes i den samlede faktoranalyse. Der er dog generelt tendens til i faktoranalyserne, at de kvindelige ingeniørstuderende har højere grad af forventning omkring familie og socialt engagement, og ligeledes er der forskel i graden af parathed, hvor de kvindelige studerende oplever sig generelt mere parate på samfund og miljø samt projektorganisering. Omvendt har de mandlige studerende større forventninger omkring karriere og oplever sig mere parate inden for teknisk faglighed, til trods for at analyser af karakterer viser højere karaktergennemsnit blandt de kvindelige studerende på AAU (Kolmos og Bylov, 2016).

Ligeledes er der generelt forskelle mellem danske og internationale studerende, hvilket var en overraskelse gennem hele rapporten. Generelt har de internationale studerende meget højere forventninger på alle parametre sammenlignet med de danske. Disse forskelle er så store, at de ikke udlignes i samme grad i faktoranalyserne. Også i forhold til parathed er der forskel på næsten alle faktorer undtagen teknisk faglighed, hvor de danske studerende generelt har lige så høj parathed som de internationale studerende. Men i forhold til karriere og erhverv samt samfund og miljø oplever de udenlandske studerende sig meget mere parat. Også i forhold til dette mangler der yderligere analyser af uddannelser og international baggrund førend endelige konklusioner kan drages. (Redigeret uddrag af konklusion Kolmos & Bylov, 2016)

1.4 Opbygning af denne rapport

Analysen i denne arbejdsrapport vil være opdelt i 2 delanalyser: 1) sammenligning af AAU ingeniørstuderende og naturvidenskabsstuderende, og 2) sammenligning af AAU ingeniørstuderende og resten af de danske ingeniørstuderende.

For hver delanalyse vil den samme struktur og indhold blive anvendt; først vil forventningsfaktorerne blive analyseret, dernæst parathedsfaktorerne og til sidst kompetencefaktorerne. Faktorerne er de samme, som blev anvendt i arbejdsrapport no. 1. Dog vil den første delanalyse omkring sammenligning af AAU ingeniør- og naturvidenskabsstuderende stadig indeholde en mere udførlig gennemgang af faktorerne, og hvorledes de er opbygget, da det er relevant at gentage i denne ar-

bejdsrapport. Der er gennem denne undersøgelse rapporteret p-værdier og signifikansniveauer, som er i overensstemmelse med de intervaller i de tidligere analyser. I øvrigt vil vi henvise til det mere omfattende metodeafsnit i arbejdsrapport 1 (Kolmos & Bylov, 2016).

Del 2: Komparativ analyse af AAU ingeniør-og naturvidenskabsstuderende

2.1 Analyse af baggrundsfaktorer for ingeniør- og naturvidenskabsstuderende

I dette afsnit sammenlignes ingeniør- og naturvidenskabsstuderende på 10. semester AAU, 2015. Motivation for at analysere disse to grupper overfor hinanden er bl.a., at undersøgelser viser, at fag og kultur er afgørende variable i uddannelsers orientering og inkludering af arbejdslivs erfaringer. Endvidere eksisterer der også blandt de studerende mytedannelser omkring valg af ingeniøruddannelser i forhold til naturvidenskabelige uddannelser, hvor ingeniørerne anses for at være mere produktorienteret end deres naturvidenskabelige medstuderende. På AAU er der problembaseret projektarbejde ved alle uddannelser – om end i lidt forskellig variation. Ligeledes er der en række af de naturvidenskabelige uddannelser, som ligger på grænsen til ingeniøruddannelserne, og vi vil derfor antage, at dette billede ikke ville eksistere på AAU.

Der vil blive foretaget krydstabuleringer for uddannelserne med køn, statsborgerskab, social baggrund samt ungdomsuddannelse for at undersøge, hvorvidt der er forskelle i baggrundsfaktorerne for de undersøgte uddannelser. Det er kun naturvidenskabs- og ingeniørstuderende fra AAU, som er medtaget i denne delanalyse, og vil således give et indblik i forskellene mellem uddannelserne internt på universitetet.

Køn

Tabel 1: Køn og ingeniør/naturvidenskab.

	Ingeniør stud.	Naturvidenskab stud.
Kvinder %	33,6%	39,2%
N	N=99	N=60
Mænd %	66,4%	60,8%
N	N=196	N=93
I alt %	100%	100%
I alt N	N=295	N=153

Procentdelen af kvinder, som studerer på en cand.scient. uddannelse, er noget større end kvindelige ingeniørstuderende. 33,6 % af de ingeniørstuderende er kvinder, mens det til sammenligning er 39,2% af naturvidenskabsstuderende, som er kvinder.

Ift. fordelingen af danske og udenlandske studerende, se tabel 2, er der flere naturvidenskabsstuderende med et udenlandsk statsborgerskab. 37,8 % af naturvidenskabsstuderende har et udenlandsk statsborgerskab, mens det er 32,9 % af de ingeniørstuderende, som har et udenlandsk statsborgerskab. Det passer meget fint med de generelle studiestatistikker, hvor der på AAU's kandidatniveau i 2015 var 38 % internationale studerende. De generelle AAU tal er dog er det ikke specificeret på semestre.

Statsborgerskab

Tabel 2: Statsborgerskab og ingeniør/naturvidenskab

	Ingeniør stud.	Naturvidenskab stud.
Dansk statsborgerskab %	67,1%	62,2%
N	N= 165	N= 74
Udenlandsk statsborgerskab %	32,9%	37,8%
N	N= 81	N= 45
I alt %	100%	100%
I alt N	N= 246	N= 119

Der ses en tydelig forskel i fordelingen af forældres uddannelsesniveau, når man ser på de ingeniør- og naturvidenskabsstuderende, se tabel 3. Procentdelen af de studerende, der har forældre med et lavt uddannelsesniveau, er 61,2 % procent for de ingeniørstuderende, mens 52,8% af naturvidenskabsstuderende har forældre med et lavt uddannelsesniveau. Forskellen i forældrenes uddannelsesmæssige baggrund mellem ingeniør- og naturvidenskabsstuderende, ses ligeledes ved fordelingen af forældre med et mellemlangt uddannelsesniveau. Her kommer 19,8 % af de adspurgte ingeniørstuderende fra en familie, hvor forældrene har en mellemlang uddannelsesmæssig baggrund, mens det for cand.scienterne er på 28,7%. Andelen af ingeniør- og cand.scient.- studerende med forældre, som har et højt uddannelsesniveau, er næsten ens: 18,5 % af naturvidenskabsstuderende, mens det for ingeniører er 19%. Men det er på baggrund af disse tal en meget tydelig forskel i social baggrund for de to kategorier af uddannelser.

Social baggrund

Tabel 3: Forældres uddannelsesniveau og ingeniør/naturvidenskab

	Ingeniør stud.	Naturvidenskab stud.
Lavt uddannelsesniveau %	61,2%	52,8%
N	N=142	N= 57
Mellem uddannelsesniveau %	19,8%	28,7%
N	N=46	N=31
Højt uddannelsesniveau %	19,0%	18,5%
N	N=44	N= 20
I alt %	100%	100%
I alt N	N= 232	N= 108

Da der er flere kvinder på en række af de naturvidenskabelige uddannelser, er der foretaget yderligere krydstabulering med køn og forældres uddannelsesniveau. Tabel 4 viser, at der er en anelse flere kvinder, hvis forældre har et lavt uddannelsesniveau; 61,3% af kvinderne har forældre med lavt uddannelsesniveau, mens det for mændene er 56,9%. 25,5% af de mandlige studerende har forældre med et mellem uddannelsesniveau, mens det for kvinderne er 17,7%. Forskellen mellem de kvindelige og mandlige studerende ses ligeledes ved fordelingen af forældre med et højt uddannelsesniveau. 21% af de kvindelige studerende kommer fra hjem, hvor forældrene har et højt uddannelsesniveau, mens det til sammenligning kun er 17,6% af de mandlige studerende, som har forældre med et højt uddannelsesniveau.

Tabel 4: Forældres uddannelsesniveau og køn

	Kvinder	Mænd
Lavt uddannelsesniveau %	61,3%	56,9%
N	N=76	N= 123
Mellem uddannelsesniveau %	17,7%	25,5%
N	N=22	N=55
Højt uddannelsesniveau %	21,0%	17,6%
N	N=26	N= 38
I alt %	100%	100%
I alt N	N= 124	N= 216

Når vi ser på, hvilken type af ungdomsuddannelse, som respondenterne har gennemført som adgangsgivende til universitetet, ses det, at flere ingeniørstuderende har en uddannelsesbaggrund fra et alment gymnasium (STX & HF). 55,6% af de ingeniørstuderende har en gymnasiebaggrund fra et alment gymnasium, mens det for cand.scient.- studerende er 47,8%, som har gennemført sin ungdomsuddannelse fra et alment gymnasium. 39,8% af de studerende fra de naturvidenskabelige uddannelser har en gymnasial uddannelse fra et handels- eller teknisk gymnasium, mens det for de ingeniørstuderende er 35,8%.

Tabel 5: Ungdomsuddannelse

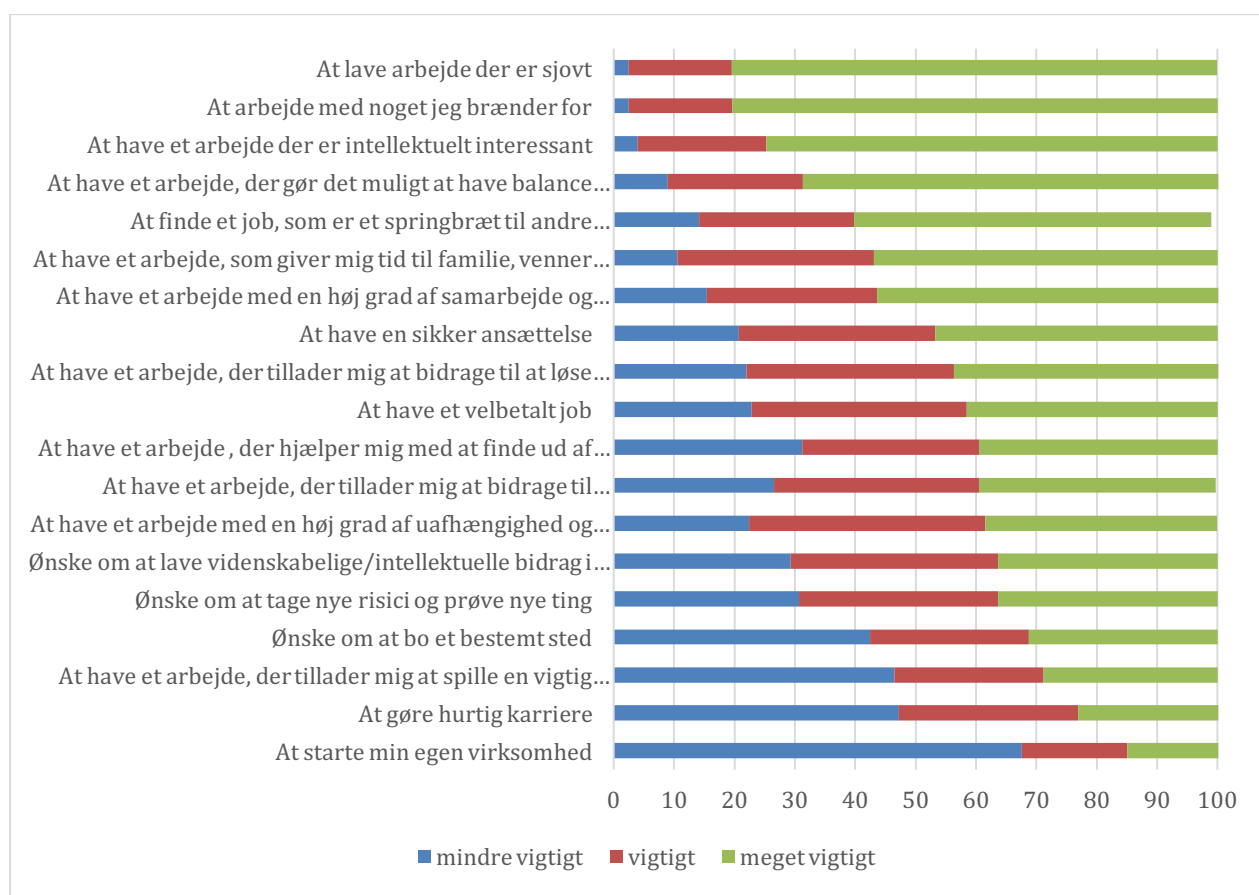
	Ingeniør stud.	Cand. scient. stud
STX/HF (alment gymnasium)	55,6%	47,8%
N	N=129	N= 54
HHX/HTX (Handels- /Tekniskgymnasium)	35,8%	39,8%
N	N=83	N=45
Andet	8,6%	12,4%
N	N=20	N= 14
I alt %	100%	100%
I alt N	N= 232	N= 113

Det stemmer meget fint overens med det generelle søgemønster til TEKNAT-uddannelser. Der er i gennemsnit ca. ½ af de studerende, der kommer med en STX baggrund og et par procent med en HF baggrund. HTX udgør ca. en 1/3 af de studerende og HHX igen mellem 3-6%. Andet består af udenlandsk adgangsgivende eksamen, adgangskursus og dispensationer, og det ligger normalt omkring de 10%.

2.2 Forventninger til arbejdsmarkedet

De studerendes forventninger til arbejdsmarkedet vil være det første tema, som vil blive gennemgået i denne delanalyse af naturvidenskabsstuderende i sammenligning med ingeniørstuderende på AAU.

I figur 1 neden for ses en frekvens for AAU studerendes forventninger til det kommende arbejdsliv. Figuren er sorteret således, at de variable, som de studerende oplever som mest vigtige, er præsenteret øverst i figuren, mens de mindst vigtige variable er præsenteret nederst.



Figur 1: Spørgsmål 4. Forventning til kommende job. Svar på spørgsmål: Angiv hvor vigtigt hvert af de følgende udsagn er for dig i dit kommende job? Samlet for AAU naturvidenskabs- og ingeniørstuderende. Sorteret efter kategorien mindre vigtigt. N=424-432.

Der er generelt ingen bemærkelsesmæssige forskelle, når man sammenligner frekvensen for studerende på AAU med frekvensen for ingeniørstuderende fra Arbejdsrapport no. 1 (Kolmos & Bylov, 2016). AAU studerende prioriterer således variable inden for temaerne personligt engagement, faglig/intellektuel interesse og balance mellem familieliv og arbejdsliv højt ift. det kommende arbejdsliv. De emner, som de studerende fra AAU i lavest grad prioriterer, er det ”at starte egen virksomhed” og ”at gøre hurtig karriere”.

I tabel 6 præsenteres de variable, hvor der findes en signifikant forskel mellem ingeniørstuderende og naturvidenskabsstuderende fra AAU i forhold til forventninger til det kommende job. Ved størstedelen af variablene er der ikke fundet signifikante forskelle.

Tabel 6: AAU uddannelse og forventning til kommende job

	Cand. Scient.- studerende	Ingeniørstuderende
** At have et arbejde, der tillader mig at bidrage til samfundets bedste		**
** At have arbejde der bidrager til at løse problemer i verden		**
** Ønske om at lave videnskabelige/intellektuelle bidrag i mit arbejde		**
** At have arbejde med høj grad af samarbejde og teamwork		**

*Spørgsmål 4: uddannelse og forventning til kommende job. Kun signifikante variable medtaget. Signifikansniveau ***= $p < 0,01$, **= $p < 0,05$, *= $p < 0,1$ N=424-432*

Selvom der kun er signifikant forskel mellem uddannelsesgrupperne ved 4 variable, er der nogle interessante resultater. Ved samtlige af de signifikante variable er det ingeniørstuderende, som prioriterer variabelen højest. Ingeniørstuderende prioriterer i højere grad at have et arbejde, der bidrager til samfundets bedste, problemløsende arbejde, at have et arbejde med et videnskabeligt/intellektuelt indhold samt at have et arbejde med høj grad af samarbejde.

Forventningsfaktorer

Da denne delanalyse udelukkende tager udgangspunkt i AAU studerende, er der foretaget nye faktoranalyser og reliabilitetstest for at undersøge, om de tidligere anvendte faktorer fra Arbejdsrapport no. 1 stadig kan anvendes i denne delanalyse. Der er igen foretaget en induktiv faktoranalyse med rotationsprincippet varimax. Denne faktoranalyse har givet 5 faktorer med en Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy på 0,777, hvilket indikerer en høj korrelation i hver faktor. Variablene i hver faktor stemmer overens med faktoranalysen fra Arbejdsrapport no. 1 på samme spørgsmålsbatteri. Der er yderligere foretaget en Cronbach's Alpha test på samtlige 5 faktorer, og igen er reliability scoren for de 4 første faktorer på over 0,6. Dette resultat stemmer overens med tidligere undersøgelser, hvilket indikerer, at de tidligere anvendte forventningsfaktorer er brugbare i denne delanalyse af AAU studerende (Kolmos og Bylov, 2016).

Tabel 7: Forventningsfaktorer

Variable	Konstruerede faktorer	Reliability test: Cronbach's Alpha
At have et arbejde, der tillader mig at bidrage til at løse problemer i verden	Faktor 1: Socialt og akademisk engagement	0,753 (N=423)
At have et arbejde, der tillader mig at bidrage til samfundets bedste		
At have et arbejde, der tillader mig at spille en vigtig rolle i løsningen af sociale problemer		
Ønske om at lave videnskabelige/intellektuelle bidrag i mit arbejde		
At have et arbejde med en høj grad af samarbejde og teamwork		
At have et velbetalt job	Faktor 2: Karriere	0,721 (N=419)
At finde et job, som er et springbræt til andre muligheder		
At have et arbejde, der hjælper mig med at finde ud af, hvad jeg i virkeligheden er interesseret i		
At gøre hurtig karriere		
Ønske om at tage nye risici og prøve nye ting		
At starte egen virksomhed	Faktor 3: Familie og fritid	0,630 (N=426)
At have et arbejde, som giver mig tid til familie, venner og fritidsaktiviteter		
At have en sikker ansættelse		
At have et arbejde, der gør det muligt at have balance mellem arbejdsliv og familieliv		
Ønske om at bo et bestemt sted	Faktor 4: Personligt engagement	0,616 (N=424)
At lave arbejde der er sjovt		
At have et arbejde med en høj grad af uafhængighed og selvbestemmelse		
At have et arbejde, der er intellektuelt interessant		
At arbejde med noget, jeg brænder for		

Faktoranalyse på spørgsmål 4: Angiv, hvor vigtigt hvert af de følgende udsagn er for dig i dit kommende job?

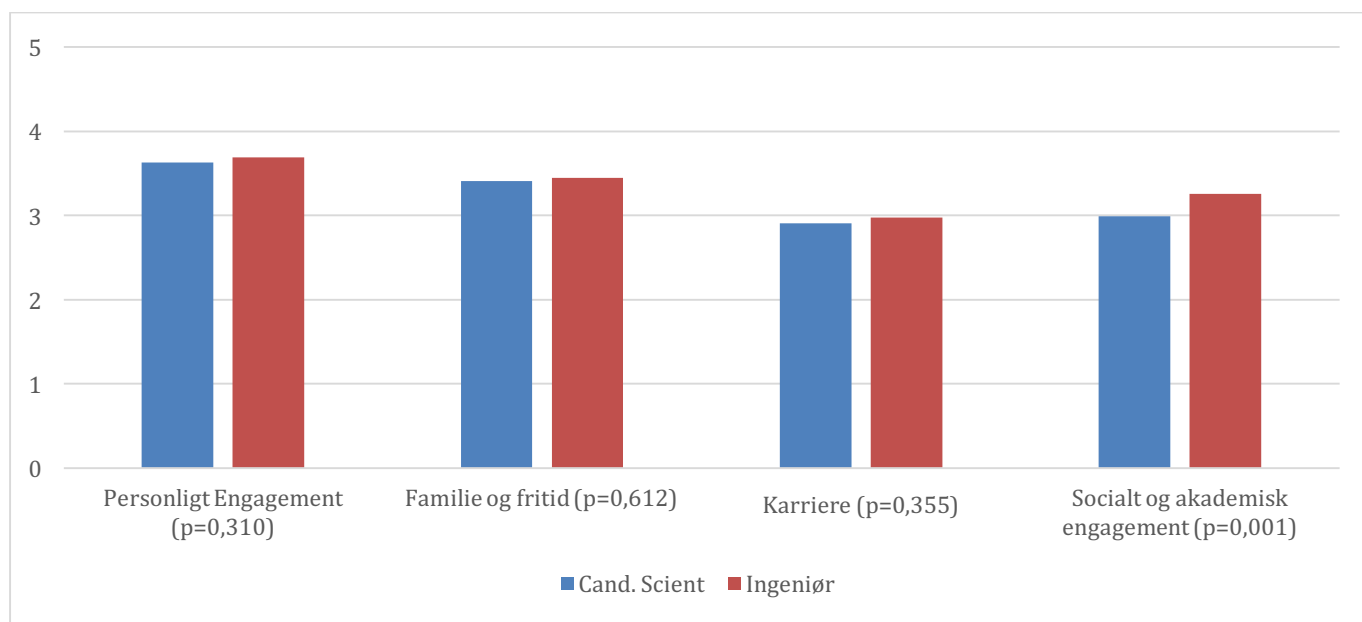
Dette efterfølgende afsnit om udvikling og uddybning af forventningsfaktorerne er kopieret fra arbejdsrapport 1:

”De fire faktorer har fået overskrifterne: ”Socialt og akademisk engagement”, ”karriere”, ”familie og fritid” og ”personligt engagement”. De fire faktorer giver god mening - både statistisk og teoretisk. ”Socialt og akademisk engagement” har den højeste sammenhængskraft og er måske den faktor, som teoretisk er mest problematisk om end også interessant. Alle variable omkring samfundsrelatering indgår, hvilket for mange ingeniørstuderende er med til at give mening og motivation ved at have et kontekstuel formål. I faktoren indgår også intellektuelle bidrag, som ligger i forlængelse af at ville bidrage til problemløsning i en akademisk kontekst. Dog indgår teamwork også i faktoren, hvilket ikke nødvendigvis logisk relaterer sig, idet teamwork er en del af proceskompetencer som i meget højere grad har teoretisk sammenhæng med en erhvervsorientering, men har selvfølgelig også sammenhæng med det sociale engagement.

De 3 andre faktorer ”karriere”, ”familie og fritid” og ”personligt engagement” giver også god mening, hvor alle har en Cronbach’s Alpha over 0,6. Faktoren med næststørst sammenhængskraft har vi valgt at kalde karriere. Herunder ligger eksempelvis ”at gøre hurtig karriere”, ”finde et job, som er et springbræt til andre muligheder”, ”at turde tage risici” og ”starte egen virksomhed”. En kategori, som afspejler en strategi og målrettethed inden for karriereområdet.

”Familie og fritid” giver sig selv og ligger i fin forlængelse af ønsket om at have en sikker ansættelse og at ville bo et bestemt sted, hvilket gør kerneværdierne i denne faktor ganske klare. Det ”personlige engagement” dækker over det sjove, det uafhængige, intellektuelt interessante og noget, jeg brænder for. Det handler om, at det skal give mening på det personlige niveau” (Kolmos & Bylov, 2016).

Forventning og uddannelse



Figur 2: Forventningsfaktorer og uddannelse. Gennemsnit. T-test. Signifikansniveau ***= $p<0,01$, **= $p<0,05$, *= $p<0,1$

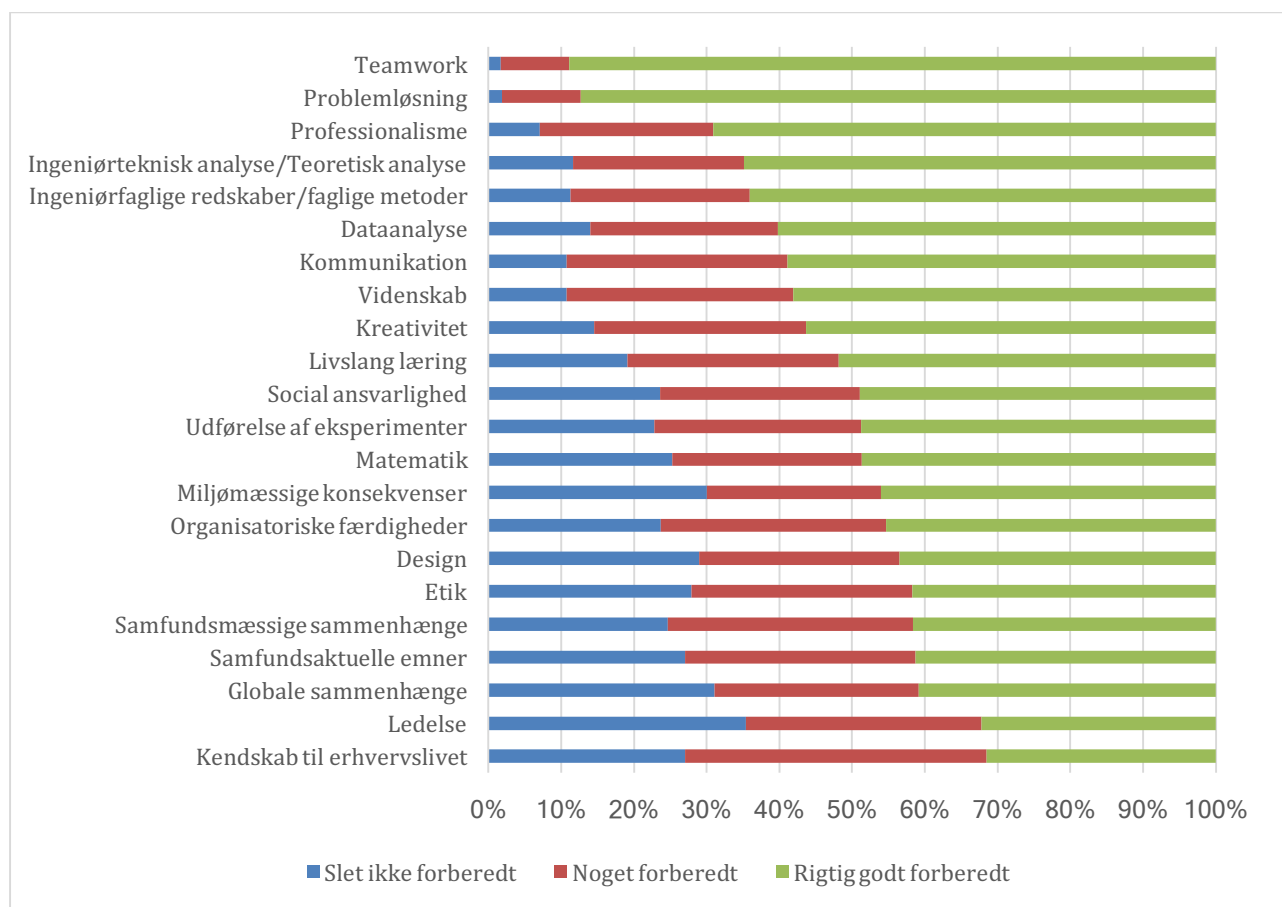
Der er en signifikant forskel mellem ingeniør- og naturvidenskabsstuderende ved forventningsfaktoren ”Socialt og akademisk engagement”. Det er ingeniørerne, som vurderer vigtigheden af denne faktor højest og omhandler alle de signifikante enkeltvariable i tabel 14 samt en enkelt variabel me-

re: ”At have et arbejde, der tillader mig at spille en vigtig rolle i løsningen af sociale problemer”. Det ser derfor ud, som om ingeniørstuderende er mere orienteret mod at kunne bidrage til løsning af samfundsproblemer og teamwork end deres naturvidenskabelige medstuderende.

Der er ingen signifikant forskel mellem de studerende ved de resterende 3 forventningsfaktorer- ”personligt engagement”, ”karriere” og ”familie og fritid”, hvilket er samme tendens, når man tager det lave antal af signifikante variable i tabel 6 i betragtning. Ingeniørstuderende vurderer generelt forventningsfaktorerne en anelse højere, dog er det ingen bemærkelsesværdig forskel mellem grupperne.

2.3 Parathed

Dette afsnit vil have fokus på arbejdsmarkedsparatheden for AAU studerende på ingeniør- og naturvidenskabsuddannelserne. Til at undersøge paratheden for de studerende er der anvendt et spørgsmål, som er inspireret af APPLE undersøgelsen (Atman et al., 2010). Figur 3 neden for viser frekvensen for dette spørgsmålsbatteri.



Figur 3: Svar på spørgsmål 5. Angiv venligst hvor godt du føler dig forberedt på at anvende hvert af de følgende emner i et stykke ingeniørarbejde. AAU studerende. N=403-407.

Det ses, at de studerende på AAU føler sig parate til at anvende kompetencerne ”teamwork” og ”problemløsning”. Næsten 90% af de studerende føler sig rigtig godt forberedt til at anvende disse

kompetencer i et fremtidigt arbejde. Efterfølgende er det de faglige kompetencer som ”faglige metoder”, ”dataanalyse”, ”professionalisme” og ”teoretisk analyse” som de studerende fra AAU vurderer at være mest parate til at anvende. Dette er umiddelbart i overensstemmelse med det faglige indhold i størstedelen af uddannelserne.

De studerende føler sig mindst parate til at anvende erhvervsorienterede kompetencer som ”kendskab til erhvervslivet”, ”ledelse” samt ”globale sammenhænge” og ”samfundsaktuelle emner”. Resultaterne for de studerende på AAU stemmer fint overens med de afrapporterede resultater i Arbejdsrapport no. 1 for ingeniørstuderende.

Ud af de 22 enkeltvariable er der identificeret signifikante forskelle mellem ingeniører- og naturvidenskabsstuderende ved 8 variable.

Tabel 8: Parathed og uddannelse

	Cand. scient.- studerende	Ingeniør- studerende
** Udførelse af eksperiment		**
** Organisatoriske færdigheder		**
** Dataanalyse		**
** Teamwork		**
*** Matematik		***
*** Videnskab		***
** Problemløsning		**
* Kommunikation		*

*Spørgsmål 5: Parathed og uddannelse. Kun signifikante variable medtaget. Signifikansniveau ***= $p < 0,01$, **= $p < 0,05$, *= $p < 0,1$ N=403-408*

Ingeniørstuderende vurderer, at de i højere grad føler sig parate ift. samtlige signifikante enkeltvariable- samme tendens som for forventning til det kommende arbejdsmarked. Ingeniørstuderende vurderer, at de i højere grad er parate ift. at anvende tekniske færdigheder såsom udførelse af eksperimenter, dataanalyse, matematik, videnskab og problemløsning. Yderligere vurderer ingeniørerne, at de er mere parate til at anvende kompetencer som teamwork og kommunikation.

Parathedsfaktorer

Igen er der foretaget en faktoranalyse, dels for at reducere antallet af variable, og dels for at undersøge, om de tidligere anvendte parathedsfaktorer i Arbejdsrapport no. 1 stadig rent statistisk giver mening for denne respondentgruppe med AAU studerende. Faktoranalysen for parathedsvariablene gav 5 faktorer, med en Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy på 0,853. Variablene som er inkluderet i faktoren ”erhverv og organisation” er i denne faktoranalyse spredt på 3 forskellige faktorer. Det skal dog påpeges, at selvom variablene er spredt på flere faktorer, har variablene en fornuftig intern korrelation, hvilket betyder, at variablene både teoretisk og statistisk giver mening at sammensætte til en samlet faktor. Reliabilitetstesten giver tilmed en koefficient på over 0,7 for de 3 faktorer, hvilket indikere en acceptabel intern reliabilitet for alle faktorerne- ”samfund og miljø”, ”teknisk faglighed” og ”erhverv og organisation”.

Det efterfølgende afsnit om udvikling og uddybning af parathedsfaktorerne er kopieret fra arbejdsrapport 1:

”Teoretisk følger de forventningsfaktorerne, hvor der er en social/samfundsmæssig, en teknisk faglig og en erhvervsorienteret.

Tabel 9: Parathedsfaktorer

Variabel	Konstruerede faktorer	Reliability test: Cronbach's Alpha
Samfundsaktuelle emner	Faktor 1: Samfund og miljø	0,879 N=394
Etik		
Globale sammenhænge		
Samfundsmæssige sammenhænge		
Miljømæssige konsekvenser		
Social ansvarlighed		
Udførelse af eksperimenter	Faktor 2: Teknisk faglighed	0,803 N=397
Dataanalyse		
Teoretisk analyse		
Faglige metoder		
Problemløsning		
Videnskab		
Matematik		
Kendskab til erhvervslivet	Faktor 3: Erhverv og organisation	0,770 N= 393
Kommunikation		
Kreativitet		
Design		
Ledelse		
Livslang læring		
Organisatoriske færdigheder		
Professionalisme		
Teamwork		

Faktoranalyse på spørgsmål 5. Angiv venligst hvor godt du føler dig forberedt på at anvende hvert af de følgende emner i et stykke ingeniørarbejde.

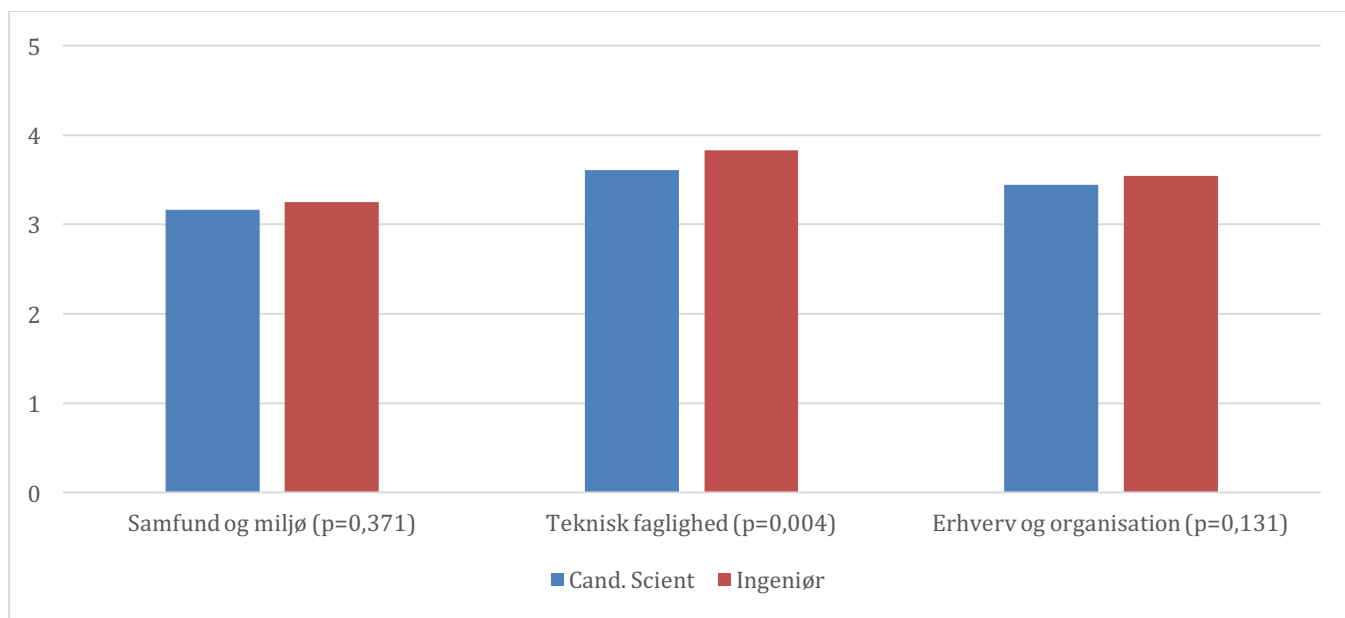
Den første faktor omkring ”samfund og miljø” har den højeste sammenhængskraft efterfulgt af ”teknisk faglighed” og ”erhverv og organisation”. Faktoranalysen siger ikke noget om betydningen af de enkelte faktorer, kun at der er en sammenhængskraft mellem de enkelte variable i hver faktor.

Alle tre faktorer giver god teoretisk mening. "Samfund og miljø" dækker samtlige delvariable omkring samfundsmæssige sammenhænge. "Teknisk faglighed" dækker alle teknisk faglige variable samt "problemløsning" og "videnskab".

Den sidste faktor: "Erhverv og organisation" kræver lidt mere forklaring. Under denne faktor ligger "kendskab til erhvervslivet", "ledelse" og "professionalisme", som alle er direkte relateret til en senere arbejdsfunktion. Dertil kommer en række proceskompetencer såsom "kreativitet", "design", "teamwork" og "organisatoriske færdigheder". Netop i forhold til hele diskussionen om beskæftigelsesegnethed giver kobling af proceskompetencer og erhverv god mening, idet proceskompetencer har været et udtrykt ønske fra erhvervslivet siden 90'erne og blandt andet kommer til udtryk i nye akkrediteringskriterier (Kolmos & Holgaard, 2010). Forskning peger også på, at netop udførelse af jobbet har stor betydning i erhvervsegnethed, og at kompetencer til at udføre job ligger i samarbejde med andre, kommunikation, samt forståelse af organisationen (Støren & Aamodt, 2010).

Den internationale forandring man har set i ingeniøruddannelserne har netop været argumenteret i ønsket om mere erhvervsegnethed i uddannelserne. Det ligger i hele akkreditering kriterier for Washington Accord, herunder ABET og EURACE (ABET, 1995 2006, 2011; Engineering Council UK, 2004). CDIO bevægelsen skal også ses i denne sammenhæng, da der netop er fokus på relation til erhvervslivet gennem Implement og Operate (E. Crawley, Malmqvist, Östlund, & Brodeur, 2007; E. F. Crawley, Malmqvist, Östlund, Brodeur, & Edström, 2014)" (Kolmos & Bylov, 2016).

Parathedsfaktorer og uddannelse



Figur 4: Parathedsfaktorer og uddannelse. Signifikansniveau ***= $p<0,01$, **= $p<0,05$, *= $p<0,1$ Gennemsnit. T-test.

Som det ses i ovenstående figur, er der en signifikant forskel mellem ingeniørerne og naturvidenskabs studerende i forhold til parathedsfaktoren "Teknisk faglighed". Det er igen ingeniørerne, som vurderer faktoren højest. Denne faktor er tilmed den faktor som er blevet vurderet højest af begge

grupper, og er således den type kompetence, som begge grupper føler sig mest parate til at anvende ift. det kommende arbejdsmarked. Det skal siges her, at der er to af delvariablene indenfor faktoren teknisk faglighed, der er formuleret forskelligt til naturvidenskab og til ingeniørvidenskab for ikke at udelukke naturvidenskab. Det er ”ingeniørteknisk analyse” og ”ingeniørfaglige metoder”, som til naturvidenskabsstuderende har heddet: ”teoretisk analyse” og ”faglige metoder”.

Der er ingen signifikant forskel mellem uddannelserne ved de resterende 2 faktorer. Forskellen mellem gruppernes vurdering af de 2 faktorer er ligeledes marginal. Det er dog de ingeniør- studerende, der føler sig mest parate til arbejdsmarkedet ift. samtlige kompetencefaktorer.

En væsentlig faktor i paratheden kan også være mulighed for at have været i praktik i virksomheder eller projektsamarbejde med virksomheder. I tabel 10 og 11 vises gennemsnitstest på spørgsmål 12 og 13, som omhandler omfanget af virksomhedssamarbejde i uddannelsen, og i hvilken grad aktiviteterne har været med til, at gøre den studerende klar til det kommende arbejdsmarked. De studerende, som har angivet svarkategorien ”ved ikke”, er blevet sorteret fra. Koefficienten kan således rangere fra 1 til 4, hvor 4 vil angive det højst mulige omfang.

Tabel 10: Omfang af virksomhedssamarbejde i uddannelse

	Ingeniør stud.	Cand.scient. stud.
Været på virksomhedsbesøg i relation til semestrets tema	2,65***	2,02
Arbejdet ud fra et projektforslag stillet af en virksomhed	2,18***	1,75
Samarbejdet omkring problemløsningen	2,16	2,06
Formuleret et problem i samarbejde med en virksomhed	1,99	1,83
Været i praktik i en virksomhed (i mere end 1 måned)	1,66	1,66
Været i praktik i en virksomhed (i mere end 1 uge)	1,62	1,62

*Spørgsmål 12. Sammenligning af ingeniørstuderende og naturvidenskabsstuderende ift. følgende spørgsmål: I hvilket omfang har du arbejdet med virksomheder i dine projektforsøg i uddannelsen? N=359-369. ***= $p<0,01$, **= $p<0,05$, *= $p<0,1$.*

Tabel 11: Betydning af virksomhedssamarbejde i uddannelse

	Ingeniør stud.	Cand.scient. stud.
Været i praktik i en virksomhed (i mere end 1 måned)	3,02	2,88
Samarbejdet omkring problemløsningen	2,97	2,78
Arbejdet ud fra et projektforslag stillet af en virksomhed	2,86**	2,51
Været i praktik i en virksomhed (i mere end 1 uge)	2,78	2,59
Formuleret et problem i samarbejde med en virksomhed	2,75	2,64
Været på virksomhedsbesøg i relation til semestrets tema	2,55**	2,27

*Spørgsmål 13. Sammenligning af ingeniørstuderende og naturvidenskabsstuderende ift. følgende spørgsmål: I hvilken grad mener du, at følgende aktiviteter har været med til at gøre dig klar til arbejdsmarkedet? N=254-308. ***= $p<0,01$, **= $p<0,05$, *= $p<0,1$.*

Det ses, at der signifikant forskel ved variablene ”været på virksomhedsbesøg i relation til semestrets tema” og ”arbejdet ud fra et projektforslag stillet af en virksomhed”. Det er ingeniørstuderende, som oplever, at de i højere grad har oplevet dette i deres uddannelsesforløb. Der er ingen signifikant forskel ved de resterende variable. Det er dog de ingeniørstuderende, som har den højeste

gennemsnitsvurdering ved variablene ”formuleret et problem i samarbejde med en virksomhed” og ”samarbejdet omkring problemløsningen”. For variablene omkring omfanget af praktikforløb er der ingen forskelle mellem uddannelserne.

Tabel 11 viser i hvilken grad de studerende oplever, at virksomhedssamarbejdet har forberedt dem til det kommende arbejdsliv. Det fremgår af tabellen, at ingeniørstuderende scorer højere på samtlige variable. Der er dog igen kun fundet signifikant forskel ved 2 variable.

Tabel 12: Virksomhedssamarbejde og parathedsfaktorer

	Hvorvidt aktiviteten er anvendt i studieforløbet	Samfund og miljø	Teknisk faglighed	Erhverv og organisation
Været i praktik i en virksomhed (i mere end 1 måned)	Ikke anvendt (N=177-183)	2,96	3,89***	3,39
	Anvendt (N=168-172)	3,52***	3,62	3,64***
Været i praktik i en virksomhed (i mere end 1 uge)	Ikke anvendt (N=193-198)	3,04	3,88***	3,41
	Anvendt (N=153-156)	3,46***	3,63	3,64***
Været på virksomhedsbesøg i relation til semestrets tema	Ikke anvendt (N=88-92)	2,74	3,69	3,21
	Anvendt (N=260-265)	3,39***	3,78	3,62***
Samarbejdet omkring problemløsningen	Ikke anvendt (N=127-128)	3,06	3,74	3,36
	Anvendt (N=218-222)	3,33**	3,78	3,61***
Formuleret et problem i samarbejde med en virksomhed	Ikke anvendt (N=143-146)	3,11	3,75	3,43
	Anvendt (N=209-211)	3,32**	3,77	3,58**
Arbejdet ud fra et projektforslag stillet af en virksomhed	Ikke anvendt (N=132-136)	3,19	3,63	3,40
	Anvendt (N=220-224)	3,26	3,84**	3,59**

*Spørgsmål 12: I hvilket omfang har du arbejdet med virksomheder i dine projektforsøg i uddannelsen? Krydset med parathedsfaktorer. AAU respondenter. ***= $p < 0,01$, **= $p < 0,05$, *= $p < 0,1$.*

Generelt er det de ingeniørstuderende, som oplever det største virksomhedssamarbejde i uddannelsen, mens aktiviteterne ligeledes i højere grad har forberedt dem til det kommende arbejdsmarked.

Hvorvidt det er virksomhedssamarbejdet, som er afgørende for de identificerede forskelle mellem uddannelserne ift. parathedsfaktorerne, kan ikke afgøres ud fra de anvendte analyser og resultater i tabel 10 og 11. Men i tabel 12 vises parathedsfaktorerne krydstabuleret med de studerende, som har samarbejdet med en virksomhed i deres uddannelsesforløb og de studerende, som ikke har haft

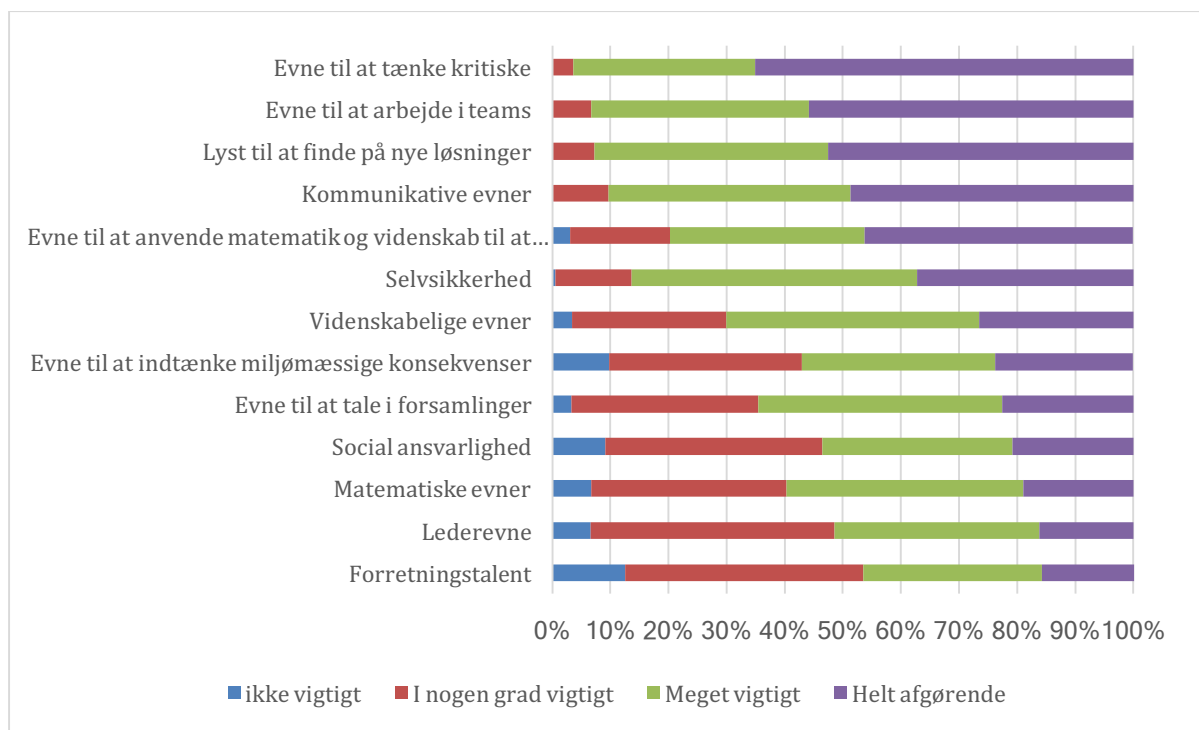
virksomhedssamarbejde. Dette kan give et billede af, hvilken betydning praktik og andre typer af samarbejde har for de studerendes oplevelse af parathed til det kommende arbejdsmarked.

Ved samtlige variable oplever de studerende, som har været i en eller anden form for virksomhedssamarbejde, at de i signifikant højere grad føler sig parate til arbejdsmarkedet ift. faktoren ”erhverv og organisation”. Samme tendens gør sig gældende for faktoren ”samfund og miljø” med undtagelse af en enkelt variabel, hvor der ikke er identificeret signifikant forskel.

Et andet interessant resultat, som fremgår af tabel 12, er, at de studerende som ikke har været i praktikforløb i signifikant højere grad føler sig parat til at anvende de ”teknisk faglige” kompetencer. Mens resultatet viser, at de studerende, der har arbejdet ud fra et projektforslag stillet af virksomhed, scorer signifikant højere på både teknisk faglighed og erhverv og organisation. Generelt kan det siges, at projektarbejdet ser ud til at have positiv indflydelse på alle 3 parathedsfaktorer, mens praktik kun har indflydelse på de mere kontekstuelle faktorer: samfund og miljø samt erhverv og organisation.

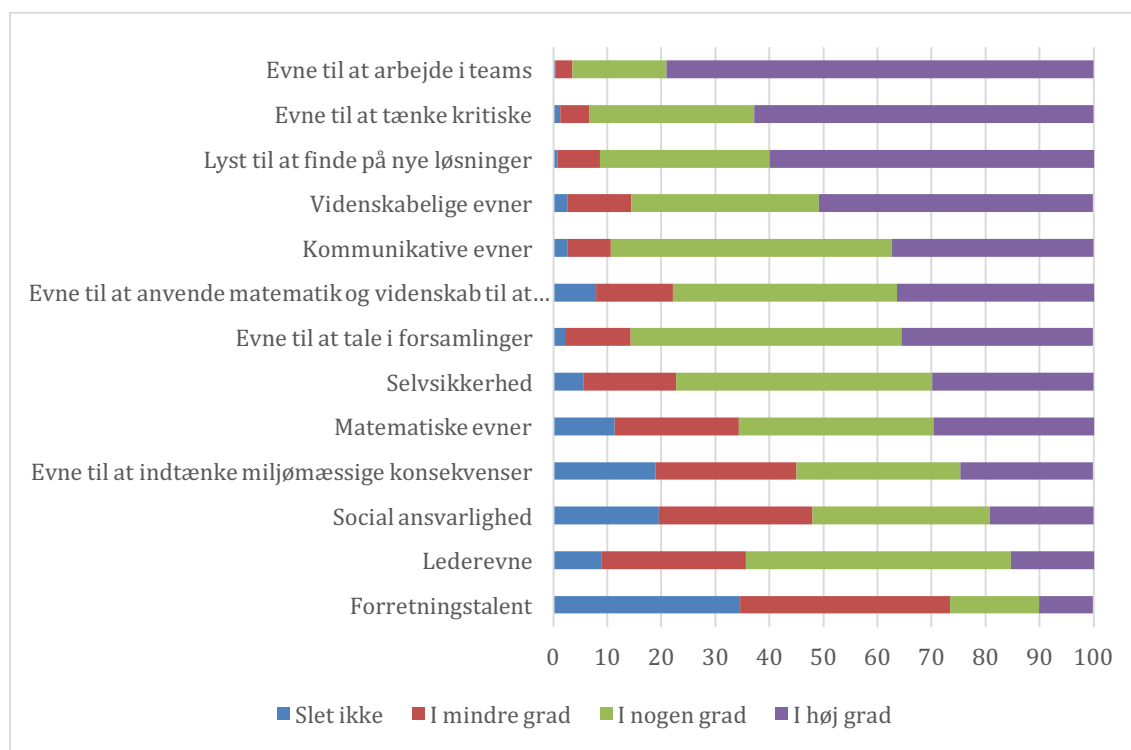
2.4 Vigtighed af kompetencer og kompetenceudviklingen for AAU studerende

Dette afsnit vil både have fokus på de studerendes oplevelse af vigtigheden af en række kompetencer for at blive succesfuld på arbejdsmarkedet, samt hvorvidt de føler, at have erhvervet sig disse kompetencer i uddannelsen. Indledningsvist vil frekvensanalysen for vigtigheden af kompetencer blive gennemgået, mens frekvensen for oplevelsen af erhvervede kompetencer i uddannelsen vil følge efter.



Figur 5: Spørgsmål 6. Angiv hvor vigtige du mener hver af de følgende kompetencer er for at blive succesfuld på arbejdsmarkedet. N=384-398.

De studerende ved Det Teknisk-Naturvidenskabelige fakultet på AAU mener, at det er ”evnen til at tænke kritisk”, som er den vigtigste kompetence for at blive succesfuld på arbejdsmarkedet. Denne kompetence var tilmed vurderet til at være den vigtigste, da vi foretog analyser på ingeniørstuderende i Arbejdsrapport no. 1. Sammenlignet med de generelle data i Arbejdsrapport 1 var ”evnen til at anvende matematik og videnskab til at løse ’real life’ problemer” samt ”Matematiske evner” både ranket og vurderet til at være vigtigere af de ingeniørstuderende, når man sammenligner med ovenstående frekvens for AAU studerende. Omvendt er ”evnen til at arbejde i teams” og ”kommunikative evner” vurderet som vigtigere kompetencer af AAU studerende ift. resultaterne fra Arbejdsrapport no. 1 (Kolmos & Bylov, 2016).



Figur 6: Spørgsmål 9. Angiv i hvilken grad at have erhvervet dig følgende kompetencer i løbet af din uddannelse. N=368-386.

I figur 6 ses frekvensen for spørgsmålet, som omhandler hvorvidt de studerende oplever at have erhvervet sig en række kompetencer gennem deres uddannelsesforløb. Variablene er de samme som i den foregående figur over vigtigheden af kompetencer, hvilket gør det muligt at undersøge, om der er overensstemmelse mellem vigtighed- og erhvervede kompetencer.

Det viser sig, at det stadig er kompetencerne ”evne til at arbejde i teams” og ”evne til at tænke kritisk”, som scorer højest, mens ”forretningstalant” og ”lederevne” scorer lavest. Der er dog stadig nogle enkelte variable, hvor der ikke er overensstemmelse; ”videnskabelige evner” er f. eks. i nogen højere grad erhvervet i uddannelsen sammenlignet med vurderingen af vigtigheden af de studerende fra AAU.

I nedenstående tabel vil der både blive vist de signifikante forskelle mellem cand. scient.- og ingeniørstuderende for spørgsmålsbatteri 6 og 9 fra spørgeskemaet, da dette kan vise forholdet mellem den vurderede vigtighed af kompetencer, samt hvilke kompetencer, som de studerende mener at have erhvervet sig.

Tabel 13: vigtighed og erhvervede kompetencer og uddannelse

	Spørgsmål 6. Uddannelse og vurdering af vigtigheden af kompetencer. N=397-400		Spørgsmål 9. Uddannelse og erhvervede kompetencer. N=386-388	
	Cand. scient. Stud.	Ingeniørstud.	Cand. scient. Stud.	Ingeniørstud.
Selvsikkerhed	***			**
Matematiske evner		***		***
Videnskabelig evner		***		
Kommunikative evner	*			
Evne til at anvende matematik og videnskab til at løse 'real life' problemer		***		***
Forretningstalant	**			
Evne til at tænke miljømæssige konsekvenser		**		
Lyst til at finde nye løsninger		***		*
Evne til at tænke kritisk				**
Lederevne				*
Evne til at arbejde i teams				*

Spørgsmål 6 & 9: Uddannelse, vigtighed og erhvervede kompetencer. Signifikansniveau ***= $p<0,01$, **= $p<0,05$, *= $p<0,1$

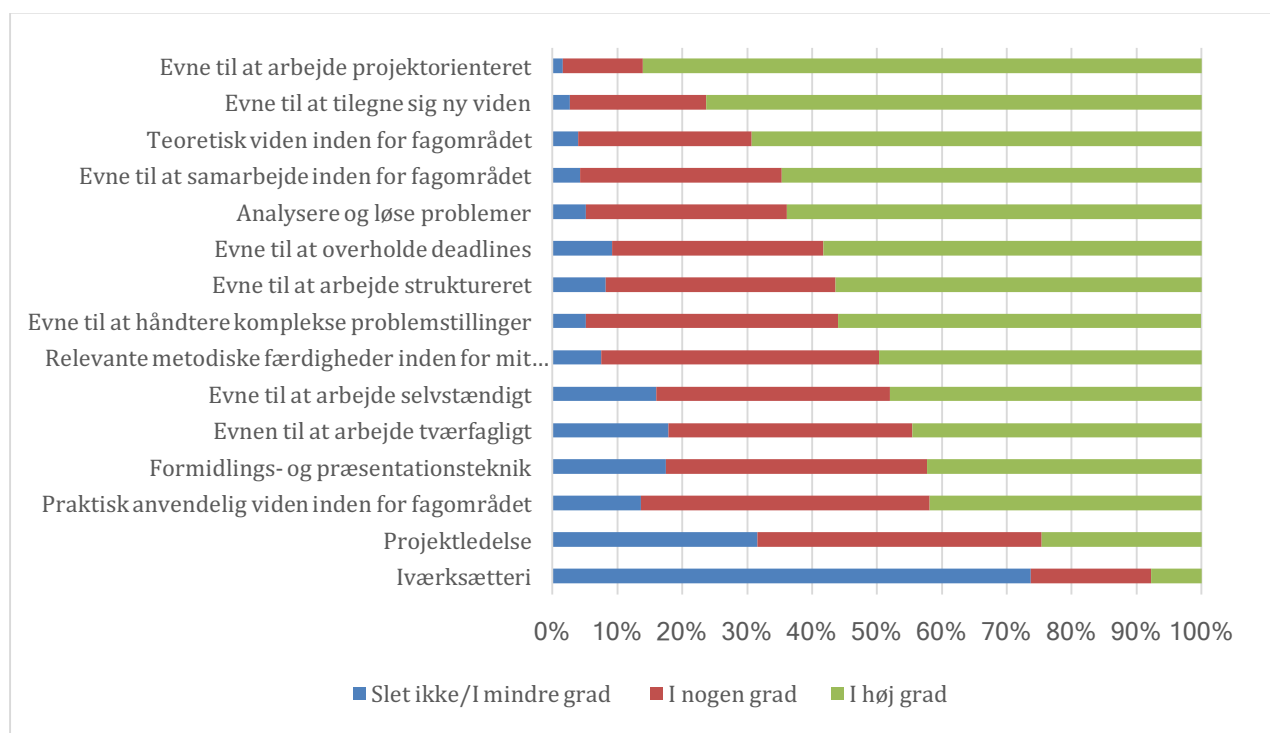
Der er 8 variable, hvor der er fundet signifikante forskelle mellem de overordnede uddannelseskategorier, når vi ser på vurderingen af vigtigheden af kompetencer. Her er 5 typer af kompetencer, som ingeniørerne i højere grad vurderer er vigtigere kompetencer. Igen ser vi, at mere tekniske kompetencer som "matematiske evner, videnskabelige evner og evnen til at anvende matematik" bliver vurderet som vigtigere kompetencer af ingeniørstuderende, mens cand. scient.- studerende vurderer de "kommunikative evner", "selvsikkerhed" og "forretningstalant" som vigtigere kompetencer.

Når vi ser på de erhvervede kompetencer, er der ingen kompetencer, som de naturvidenskabelige studerende vurderer, at de i højere grad har erhvervet sig sammenlignet med ingeniørerne. De tekniske kompetencer som ingeniørstuderende i højere grad vurderer er vigtigere, er ligeledes de kompetencer, som de i højere grad har erhvervet sig- dog med undtagelse af "videnskabelige evner". De kompetencer, som naturvidenskabsstuderende i højere grad vurderer er vigtige kompetencer, er ikke nogle kompetencer, som de i højere grad vurderer, at de har erhvervet sig. Så selv om naturvidenskabsstuderende i højere grad finder selvtillid vigtig, så vurderer de ikke at have opnået selvtillid i uddannelsen i samme omfang som ingeniørstuderende.

2.5 Erhvervelse af kompetencer i uddannelsen

Der er, ligesom i arbejdsrapport no. 1, medtaget et spørgsmål fra kandidatundersøgelsen. Dette spørgsmål går igen i en række af de danske institutioners kandidatundersøgelser, da der i 2009 blev foretaget en fælles undersøgelse på tværs af samtlige danske institutioner. Spørgsmålet omhandler

igen de studerendes oplevelse af erhvervede kompetencer i uddannelsen, dog på andre parametre end spørgsmål 6 og 9.



Figur 7: Spørgsmål 10. Angiv, i hvilken grad du mener at have erhvervet dig følgende kompetencer i løbet af din uddannelse. N=367-375.

Ovenstående figur viser, at "evnen til at arbejde projektorienteret" er den kompetence, som de studerende fra AAU i højest grad har erhvervet sig. "Evnen til at tilegne sig ny viden" og "teoretisk viden inden for fagområdet" er prioriteret lige efter. "Iværksætteri" og "projektledelse" er de typer af kompetencer, som de studerende i lavest grad har erhvervet sig, hvilket ikke er et overraskende resultat, når man tager de tidligere resultater i undersøgelsen i betragtning. Dog kan det undre, at der blandt AAU kandidater med det høje grad af projektarbejde i uddannelsen ikke er flere der anfører projektledelse som en erhvervet kompetence.

Kompetencefaktorer

Der er igen foretaget en faktoranalyse og reliabilitets-test for at se, om de samme faktorer gør sig gældende, når vi i denne delanalyse udelukkende ser på AAU studerende.

I Arbejdsrapport no. 1 gav faktoranalysen 3 faktorer, hvilket betød, at det ikke var nødvendigt, at tvinge nogle variable ind i andre faktorer. I denne faktoranalyse, hvor det kun er studerende fra AAU som er inddraget, giver den induktive faktoranalyse 4 faktorer. Resultatet fra faktoranalysen med AAU studerende viser, at faktoren "faglige metoder og problemløsning" er delt op i 2 forskellige faktorer. Størstedelen af variablene, som hører under "faglige metoder og problemløsning", viser dog en fornuftig korrelation på begge faktorer, hvilket således muliggør at slå de 2 faktorer sammen, så faktorerne er i overensstemmelse med tidligere undersøgelser. Cronbach's Alpha testen viser tilmed en koefficient på over 0,7 på alle 3 faktorer, som betyder, at den interne reliabilitet i faktorerne er på et acceptabelt niveau. Faktorerne for "faglige metoder og problemløsning", "pro-

jektorganisering og selvstændighed” og ”tværfaglighed og projektledelse” vil således anvendes i denne analyse af ingeniør- og cand. scient.- studerende på AAU.

Tabel 14: Kompetencefaktorer

Variabel	Konstruerede faktorer	Reliability test: Cronbach's Alpha
Teoretisk viden inden for fagområdet	Faktor 1: Faglige metoder og problemløsning	0,780 N=359
Praktisk anvendelig viden inden for fagområdet		
Relevante metodiske færdigheder inden for mit fagområde		
Evne til at håndtere komplekse problemstillinger		
Evne til at tilegne sig ny viden		
Evne til at samarbejde inden for fagområdet		
Analysere og løse problemer		
Evne til at arbejde projektorienteret	Faktor 2: Projektorganisering og selvstændighed	0,704 N=361
Evne til at arbejde struktureret		
Evne til at overholde deadlines		
Evne til at arbejde selvstændigt		
Evnen til at arbejde tværfagligt (inddragelse af forskellige faglige vinkler i sit arbejde)	Faktor 3: Tværfaglighed og projektledelse	0,656 N=361
Formidlings- og præsentationsteknik		
Projektledelse		
Iværksætter		

Faktoranalyse på spørgsmål 10. Angiv i hvilken grad du mener at have erhvervet dig følgende kompetencer i løbet af din uddannelse.

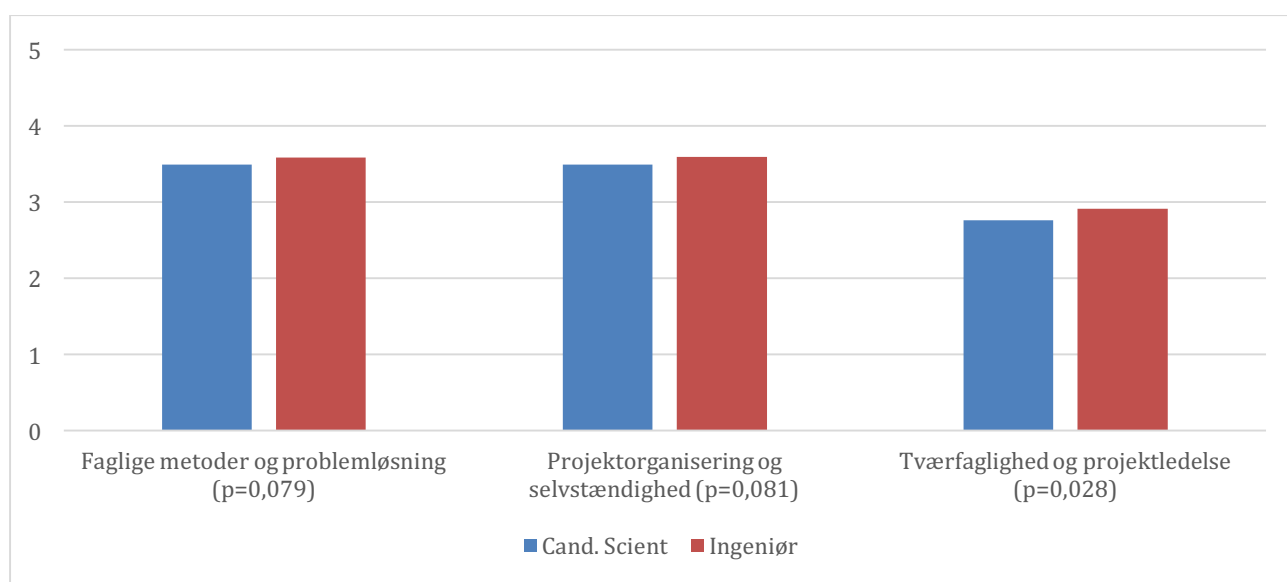
Dette afsnit om udvikling og uddybning af kompetencefaktorerne er kopieret fra arbejdsrapport 1:

Den første faktor har vi kaldt ”faglige metoder og problemløsning”. Den handler om teoretisk og praktisk viden, metoder, løsning af komplekse problemer, evne til at tilegne sig ny viden og samarbejde indenfor et fagområde.

Den anden faktor handler primært om kompetencer til at arbejde projektorienteret og selvstændighed. Det giver også god mening, idet projekter som regel rummer en række selvstændige valg.

Den sidste faktor består af to typer af variable, dels projektledelse og iværksætteri og dels tværfaglighed og formidling. Hver af de enkeltstående variable kan altid argumenteres i en anden teoretisk sammenhæng. På den vis hører tværfaglighed teoretisk mere sammen med den første faktor og formidling med den anden faktor. Det er dog ikke den sammenhæng, den induktive faktoranalyse har givet. Vi har derfor valgt at lade den tredje og sidste faktor være, som den er, og dermed ikke tvinge nogle af variablene over i andre faktorer.” (Kolmos & Bylov, 2016)

Kompetencefaktorer og uddannelse



Figur 8: Kompetencefaktorer og uddannelse. Signifikansniveau ***= $p < 0,01$, **= $p < 0,05$, *= $p < 0,1$ Gennemsnit. T-test.

Af ovenstående figur ses, at ingeniørstuderende scorer lidt højere på samtlige faktorer end cand. scient.- studerende. Igen ses det at der generelt ikke er store forskelle i gennemsnittene for grupperne. Faktoren for ”tværfaglighed og projektledelse” er den faktor, som bliver vurderet lavest af de studerende for begge typer af uddannelse. Der er identificeret signifikant forskel mellem uddannelserne ved samtlige kompetencefaktorer, og det betyder således, at ingeniørerne i højere grad vurderer at have erhvervet sig kompetencer i løbet af uddannelsen.

2.6 Opsummering

Til trods for at studerende fra naturvidenskab i denne undersøgelse i højere grad kommer fra hjem med uddannelsestradition (mellemlange uddannelser), så viser denne sammenligning, at der er forskelle mellem naturvidenskabsstuderende og ingeniørstuderende i deres forventninger, oplevelse af parthed og kompetencer. Det er kun tale om analyse af 295 ingeniørstuderende sammenlignet med 153 naturvidenskabsstuderende, men dog et antal, som kan give statistisk belæg. I undersøgelser som disse skal det dog anføres, at det er de studerendes selvsvurdering og selvopfattelse, som der dybest set måles på og ikke handling eller praksis.

Der er i 5 af de i alt 10 faktorer fundet signifikante forskelle.

*Tabel 15: Overblik over forventnings- parathed og kompetencefaktorer Signifikansniveau ***= $p<0,01$, **= $p<0,05$, *= $p<0,1$. Gennemsnit. T-test.*

Forventning		Parathed		Kompetencer	
Ing studerende	Nat studerende	Ing studerende	Nat studerende	Ing studerende	Nat studerende
Social akademisk engagement ***		Samfund og miljø		Faglige metoder *	
Karriere		Teknisk-naturvidenskabelig faglighed ***		Projektorganisering og selvstændighed *	
Familie og fritid		Erhverv og organisation		Tværfaglighed og projektledelse *	
Personligt engagement					

I sammenligning mellem de to grupper ligger de mest bemærkelsesværdige forskelle i parathed og vurdering af kompetencer. Indenfor AAU er der i princippet tale om de samme undervisningsformer på tværs af uddannelser, med 3x 5 ECTS kurser og et 15 ECTS projekt. Forskellene består meget mere i den rent faglige tilgang, hvor mange af de ingeniørstuderendes projekter tager udgangspunkt i virkelighedens problemer og/eller laves i et samarbejde med virksomheder. Netop det forhold at virksomhedsprojekter og praktik er mere udbredt i ingeniøruddannelsen end i de naturvidenskabelige uddannelser kan være en forklaringsfaktor. Specielt fordi virksomhedsprojekter og praktik har en signifikant indflydelse på parathedsfaktorerne.

DEL 3: Komparativ analyse af AAU ingeniørstuderende sammenlignet med resten af danske ingeniørstuderende

3.1 Analyse af baggrundsfaktorer for AAU ingeniørstuderende i sammenligning med andre danske ingeniørstuderende

Med henblik på at kunne sammenligne AAU og de andre institutioner vil der indledningsvist blive foretaget krydstabuleringer med hhv. køn og statsborgerskab ift., om man studerer på AAU eller andre institutioner. Dette gøres for at give et billede af, om der er en forskel i køns og statsborgerskabsfordelingen mellem institutionerne. Yderligere vil der blive lavet krydstabuleringer med antal ingeniører i familien og forældres uddannelse ift., hvilket universitet man studerer på.

Indledningsvist er det relevant at nævne, at de andre institutioner, som Aalborg Universitet bliver sammenlignet med, er Aarhus Universitet, Syddansk Universitet, VIA University College og Danmarks Tekniske Universitet som en samlet gruppe. De 153 cand.scient.- studerende fra AAU er sorteret fra i denne delanalyse, så det udelukkende er AAU ingeniørstuderende som bliver sammenlignet.

Køn

Tabel 16: Køn og universitet

	AAU	Andre institutioner
Kvinder %	33,6%	28,3%
N	N=99	N=239
Mænd %	66,4%	71,7%
N	N=196	N=607
I alt %	100%	100%
I alt N	N=295	N=846

Der er lidt flere kvinder og lidt færre mænd på AAU i forhold til andre institutioner. 33,6 % kvinder på AAU mod 28,3 % på andre institutioner – og 66,4 % mænd på AAU mod 71,7 % på andre institutioner. I gennemsnit på landsplan siger ca. 30% kvindelige civilingeniørstuderende (forskningsministeriet, 2016).

Statsborgerskab

Tabel 17: Statsborgerskab og universitet

	AAU	Andre institutioner
Dansk statsborgerskab %	67,1%	74,6%
N	N=165	N=510
Udenlandsk statsborgerskab %	32,9%	25,4%
N	N=81	N=174
I alt %	100%	100%
I alt N	N=246	N=684

Ift. fordelingen af danske og udenlandske studerende i respondentgruppen er der flere med et udenlandsk statsborgerskab på AAU i forhold til andre institutioner. 32,9 % af de ingeniørstuderende har et udenlandsk statsborgerskab på AAU mod 25,4 % på andre institutioner.

Der er omkring 20 % (plus/minus), der ikke har besvaret statsborgerskabsspørgsmålet, spørgsmål om mors og fars uddannelsesniveau og om, der er en ingeniør i familien. Såfremt disse ikke er tilfældigt fordelt, må der påregnes en vis usikkerhed.

Social baggrund

Tabel 18: Ingeniør i familien og universitet

	AAU	Andre institutioner
Ingen ingeniør i nærmeste familie %	65,7%	60,5%
N	N=159	N=411
Ingeniør i nærmeste familie %	34,3%	39,5%
N	N=83	N=268
I alt	100%	100%
I alt N	N=242	N=679

Der er lidt færre, der har en ingeniør i den nærmeste familie på AAU i forhold til andre institutioner. 34,3 % af ingeniørstuderende på AAU har en ingeniør i nærmeste familie mod 39,5 % på andre institutioner.

Tabel 19: Forældres uddannelsesniveau og universitet

	AAU	Andre institutioner
Lavt uddannelsesniveau %	61,2%	48,6%
N	N=142	N=304
Mellem uddannelsesniveau %	19,8%	21,6%
N	N=46	N=135
Højt uddannelsesniveau %	19,0%	29,9%
N	44	187
I alt %	100%	100%
I alt N	N=232	N=626

Der er flere ingeniørstuderende, der bryder den sociale arv på AAU, idet de AAU-studerendes forældre har et lidt lavere uddannelsesniveau end forældre til ingeniørstuderende på andre institutioner. 61,2 % af AAU-studerende med forældre med et lavt uddannelsesniveau mod 48,6 % på andre institutioner. Ligeledes har 19,0 % af forældrene til de ingeniørstuderende på AAU et højt uddannelsesniveau mod 29,9 % på andre institutioner. Andelen af studerende med forældre med et mellem uddannelsesniveau er næsten ens på AAU og andre institutioner, der er dog lidt færre studerende på AAU med forældre med et mellemlangt uddannelsesniveau – 19,8 % på AAU sammenlignet med 21,6 % på andre institutioner.

1. 2 Forventninger til arbejdsmarkedet

Generelt for denne delanalyse vil der ikke blive præsenteret frekvenser eller faktoranalyser, da respondentgruppen er identisk med gruppen i Arbejdsrapport no. 1. For resultater af frekvens- og faktoranalyser for forventning, parathed og erhvervede kompetencer henvises til Arbejdsrapport no. 1 (Kolmos & Bylov, 2016).

Forventninger til arbejdsmarkedet

De studerendes forventninger til det kommende arbejdsmarked har umiddelbart indflydelse på deres handlinger i forhold til deres karrieremæssige valg efter endt uddannelse. Ved spørgeskemaets udsendelse gik respondentgruppen på afsluttende semester med udsigt til at færdiggøre civilingeniør-uddannelsen indenfor 1-3 måneder, og nogle af de studerende har allerede viden om første job. Dog for størstedelen vil der være tale om, at de skal afsøge muligheder.

Tabel 20: Forventningsfaktorer

Variable	Konstruerede faktor	Reliability test: Cronbach's Alpha
At have et arbejde, der tillader mig at bidrage til at løse problemer i verden	Faktor 1: Socialt og akademisk engagement	0,721 (N=1039)
At have et arbejde, der tillader mig at bidrage til samfundets bedste		
At have et arbejde, der tillader mig at spille en vigtig rolle i løsningen af sociale problemer		
Ønske om at lave videnskabelige/intellektuelle bidrag i mit arbejde		
At have et arbejde med en høj grad af samarbejde og teamwork		
At have et velbetalt job	Faktor 2: Karriere	0,699 (N=1029)
At finde et job, som er et springbræt til andre muligheder		
At have et arbejde, der hjælper mig med at finde ud af, hvad jeg i virkeligheden er interesseret i		
At gøre hurtig karriere		
Ønske om at tage nye risici og prøve nye ting		
At starte min egen virksomhed	Faktor 3: Familie og fritid	0,640 (N=1047)
At have et arbejde, som giver mig tid til familie, venner og fritidsaktiviteter		
At have en sikker ansættelse		
At have et arbejde, der gør det muligt at have balance mellem arbejdsliv og familieliv		
Ønske om at bo et bestemt sted	Faktor 4: Personligt engagement	0,606 (N=1044)
At lave arbejde der er sjovt		
At have et arbejde med en høj grad af uafhængighed og selvbestemmelse		
At have et arbejde, der er intellektuelt interessant		
At arbejde med noget jeg brænder for		

Kolmos og Bylov, 2016, side 21

Tabel 20 viser den samlede oversigt over variable samt de konstruerede faktorer. For nærmere uddybning af de statistiske begrundelser, se *Kolmos og Bylov, 2016, side 21*.

I tabel 21 præsenteres de signifikante variable i krydstabellen mellem uddannelsesinstitution og forventninger til det kommende arbejde. Dette gøres for at identificere evt. forskelle mellem de studerendes forventninger til det kommende arbejde ift., hvilken uddannelsesinstitution de studerer på.

Tabel 21: Universitet og forventning til kommende job

	AAU	Andre institutioner
*** At lave arbejde, der er sjovt		**
** At have et velbetalt job	**	
** At finde et job, som er et springbræt til andre muligheder	**	
*** Ønske om at bo et bestemt sted	***	
** At lave arbejde med en høj grad af samarbejde og teamwork	***	
** At have et arbejde, der tillader mig at spille en vigtig rolle i løsningen af sociale problemer	*	

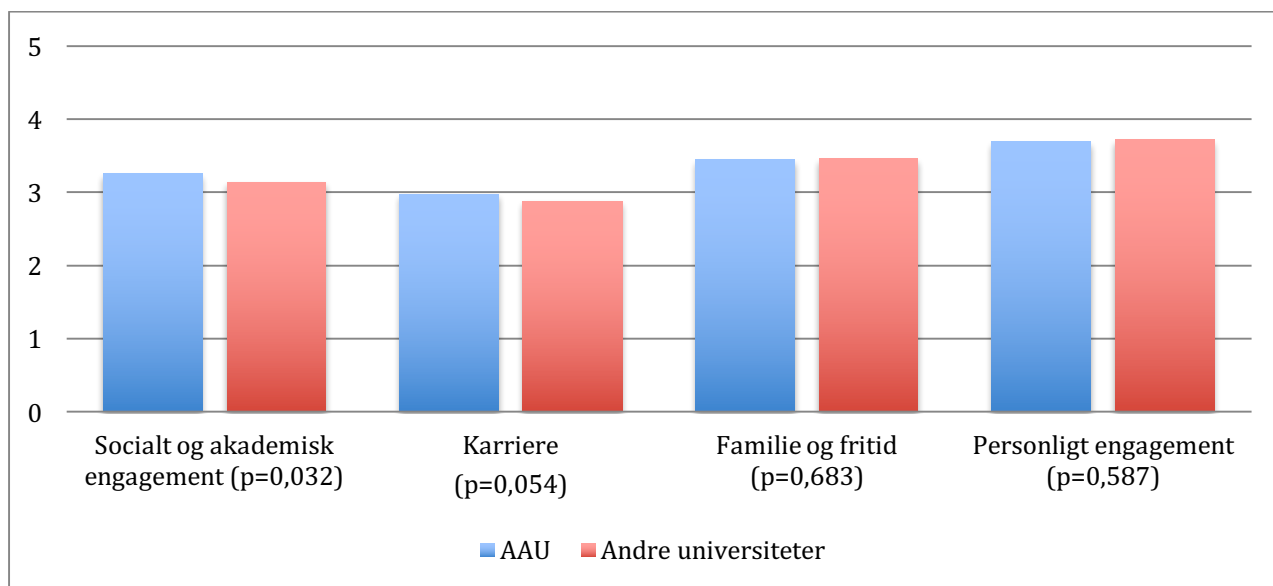
*Spørgsmål 4: Universitet og forventning til kommende job. Kun signifikante variable medtaget. Signifikansniveau ***= $p<0,01$, **= $p<0,05$, *= $p<0,1$ N=1046-1074*

Der blev kun identificeret signifikante forskelle mellem AAU og de andre institutioner ved 6 af de 19 variable, der relaterer sig til forventninger til det kommende job. Studerende fra AAU prioriterer i højere grad end studerende fra andre institutioner at finde arbejde, som "er et springbræt til andre muligheder", "bo et bestemt sted", "høj grad af teamwork", "spille en rolle i løsningen af sociale problemer" og "at have et velbetalt job". Ingeniørstuderende fra andre institutioner prioriterer i højere grad end studerende fra AAU, det "at lave arbejde der er sjovt".

Antallet af signifikante forskelle ift. forventninger til det kommende arbejdsliv er væsentligt færre, når man sammenligner med antallet af signifikante variable med arbejdsrapport no. 1, hvor der er fokus på køns- og statsborgerskabsforskelle.

Institutioner og forventningsfaktorer

I figur 9 neden for er forventningsfaktorerne præsenteret i forhold til, om man studerer på AAU eller ved andre institutioner.



Figur 9: Forventningsfaktorer og institution. Gennemsnit. T-test. Signifikansniveau ***= $p < 0,01$, **= $p < 0,05$, *= $p < 0,1$

Der er en signifikant forskel mellem AAU og andre institutioner ved 2 af de 4 forventningsfaktorer. De ingeniørstuderende, som er tilknyttet AAU, har signifikant højere forventninger til arbejdet inden for "karriere" og "det sociale og akademiske engagement". De sidste to forventningsfaktorer "familie og fritid" og "personligt engagement" er ikke signifikante under et sikkerhedsniveau på 0,10. Selvom forskellen mellem grupperne er signifikant for 2 af faktorerne, er der tale om lavere niveauer for signifikans, og der er mere tale om en tendens.

3.3 Parathed

Dette afsnit vil have fokus på arbejdsmarkedsparatheden for ingeniørstuderende på AAU og de øvrige uddannelsesinstitutioner. Indledningsvist vil der blive undersøgt, om der er signifikante forskelle mellem institutionerne ift. arbejdsmarkedsparatheden på de enkelte variable.

I tabel 22 vises konstruktionen af de 3 parathedsfaktorer, som denne undersøgelse opererer med, samt det giver overblik over samtlige variable. For yderligere uddybning, se venligst delrapport 1 (Kolmos og Bylov, 2016, side 31)

Tabel 22: Parathedsfaktorer

Variabel	Konstruerede faktor	Reliability test: Cronbach's alpha
Samfundsaktuelle emner	Faktor 1: Samfund og miljø	0,851 (N=986)
Etik		
Globale sammenhænge		
Samfundsmæssige sammenhænge		
Miljømæssige konsekvenser		
Social ansvarlighed		

Udførelse af eksperimenter	Faktor 2: Teknisk faglighed	0,774 (N=976)
Dataanalyse		
Ingeniørteknisk analyse		
Ingeniørfaglige redskaber		
Problemløsning		
Videnskab		
Kendskab til erhvervslivet	Faktor 3: Erhverv og organisation	0,752 (N=980)
Kommunikation		
Kreativitet		
Design		
Ledelse		
Livslang læring		
Organisatoriske færdigheder		
Professionalisme		
Teamwork		

Kolmos og Bylov, 2016, side 31

Der er en signifikant forskel mellem AAU og andre institutioner på 11 ud af de 22 variable, som måler den vurderede parathed blandt de studerende, hvilket er et noget større antal sammenlignet med resultaterne for de studerendes forventninger til arbejdsmarkedet. Det er igen udelukkende de signifikante variable, som er medtaget i tabellen.

Tabel 23: Parathed og institution

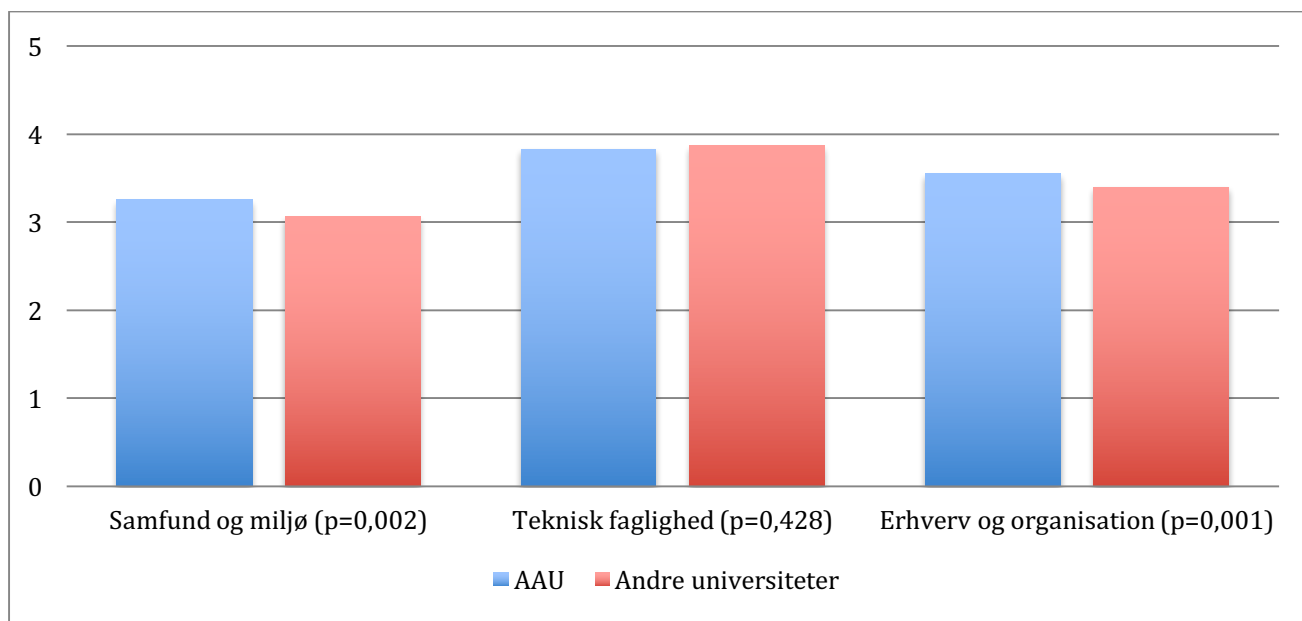
	AAU	Andre institutioner
*** Samfundsmæssige sammenhænge	***	
*** Teamwork	***	
** Social ansvarlighed	**	
** Kommunikation	***	
* Miljømæssige konsekvenser	*	
*** Samfundsaktuelle emner	***	
** Problemløsning	**	
* Miljømæssige konsekvenser	**	
** Organisatoriske færdigheder	**	
* Matematik		*
** Social ansvarlighed	**	

*Spørgsmål 5: Parathed og universitet. Kun signifikante variable medtaget. Signifikansniveau ***= $p<0,01$, **= $p<0,05$, *= $p<0,1$ N=1000-1009*

De studerende fra AAU oplever, at de i højere grad er parate på 10 ud af de 11 enkeltvariable, i forhold til studerende fra andre institutioner. De studerende fra de andre institutioner end AAU vurderer i højere grad, at de er parate i forhold til matematiske kompetencer. De studerende fra AAU vurderer, at de i højere grad er parate inden for emner som "kommunikation", "miljømæssige konsekvenser", "social ansvarlighed", "problemløsning", "teamwork" og "samfundsmæssige sammenhænge".

Parathedsfaktorer og institutioner

I figur 10 neden for er parathedsfaktorerne præsenteret ift., om man studerer på AAU eller ved andre institutioner.



Figur 10: Parathedsfaktorer og institutioner. Signifikansniveau ***= $p<0,01$, **= $p<0,05$, *= $p<0,1$ Gennemsnit. T-test.

Af ovenstående figur ses, at ingeniørstuderende på AAU scorer lidt højere på parathedsfaktorerne ”samfund og miljø” og ”erhverv og organisation” end ingeniørstuderende på andre institutioner, hvilket er signifikante forskelle. Dette følger de forskelle, som blev fundet mellem uddannelsesinstitutionerne i krydstabuleringerne i tabel 21. Parathedsfaktoren ”teknisk faglighed” er ikke signifikant under et sikkerhedsniveau på 0,10. For de studerende på AAU og de resterende institutioner er det den ”tekniske faglighed”, som de studerende vurderer, at de i højest grad føler sig parate til ift. det kommende arbejdsmarked.

Igen vil vi undersøge, hvorvidt de studerende benytter sig af praktik og projektsamarbejde med virksomheder i uddannelsen, og om dette har gjort de studerende klar til det kommende arbejdsmarked. Neden for i tabel 22 og 23 er der foretaget gennemsnitstest på spørgsmålet for omfanget af virksomhedssamarbejde i uddannelse, samt i hvilken grad de studerende vurderer, at aktiviteterne har gjort dem klar til arbejdsmarkedet.

I tabel 24 ses, at AAU studerende generelt har et højere gennemsnit for næsten alle variable. Der er signifikant forskel ved variablene ”formuleret et problem i samarbejde med en virksomhed”, ”samarbejdet omkring problemløsningen” samt spørgsmålene omhandlende praktik. Ved samtlige signifikante forskelle er det de studerende fra Aalborg Universitet, som oplever, at de i højere grad har oplevet aktiviteten i deres uddannelsesforløb.

Tabel 24: Omfang af virksomhedssamarbejde i uddannelse

	AAU	Andre universiteter
Været på virksomhedsbesøg i relation til semestrets tema	2,65	2,55
Arbejdet ud fra et projektforslag stillet af en virksomhed	2,18	2,19
Samarbejdet omkring problemløsningen	2,16**	1,98
Formuleret et problem i samarbejde med en virksomhed	1,99*	1,85
Været i praktik i en virksomhed (i mere end 1 måned)	1,66**	1,52
Været i praktik i en virksomhed (i mere end 1 uge)	1,62**	1,42

Spørgsmål 12. Sammenligning af AAU studerende og studerende fra andre universiteter ift. følgende spørgsmål: I hvilket omfang har du arbejdet med virksomheder i dine projektforsøg i uddannelsen? N=863-881. ***= $p<0,01$, **= $p<0,05$, *= $p<0,1$.

Når vi ser på, hvorledes samarbejdet med virksomheder har forberedt de studerende til arbejdsmarkedet, fremgår det af tabel 25, at de studerende fra AAU igen generelt scorer højere end de studerende fra andre universiteter. Der er signifikante forskelle ved 3 af de 6 variable. Det er således både de studerende fra AAU, som oplever et større samarbejde med virksomheder i uddannelsesforløbet, men samtidig oplever de også i højere grad, at det forbereder dem til erhvervslivet efter endt uddannelse.

Tabel 25: Betydning af virksomhedssamarbejde i uddannelse

	AAU	Andre universiteter
Været i praktik i en virksomhed (i mere end 1 måned)	3,02	2,86
Samarbejdet omkring problemløsningen	2,97*	2,79
Arbejdet ud fra et projektforslag stillet af en virksomhed	2,86	2,87
Været i praktik i en virksomhed (i mere end 1 uge)	2,78*	2,58
Formuleret et problem i samarbejde med en virksomhed	2,75	2,74
Været på virksomhedsbesøg i relation til semestrets tema	2,55**	2,38

Spørgsmål 13. Sammenligning af AAU studerende og studerende fra andre universiteter ift. følgende spørgsmål: I hvilken grad mener du, at følgende aktiviteter har været med til at gøre dig klar til arbejdsmarkedet? N=573-756. ***= $p<0,01$, **= $p<0,05$, *= $p<0,1$.

Neden for i tabel 26 ser vi på parathedsfaktorerne for samtlige studerende, som i løbet af deres uddannelse har haft et samarbejde med en virksomhed, og de studerende, som ikke har samarbejdet med en virksomhed, giver det generelt samme resultater sammenlignet med tilsvarende analyse, hvor det udelukkende var de studerende fra AAU, som var inkluderet. Det lader til, at et samarbejde med virksomheder i løbet af uddannelsen gør, at de studerende føler sig mere parate til at anvende kompetencer inden for "samfund og miljø" og "erhverv og organisation".

Tabel 26: Virksomhedssamarbejde og parathedsfaktorer

	Hvorvidt aktiviteten er anvendt i studieforløbet	Samfund og miljø	Teknisk faglighed	Erhverv og organisation
Været i praktik i en virksomhed (i mere end 1 måned)	Ikke anvendt (N=476-485)	3,04	3,93***	3,35
	Anvendt (N=370-377)	3,21**	3,77	3,53***
Været i praktik i en virksomhed (i mere end 1 uge)	Ikke anvendt (N=522-531)	3,05	3,92***	3,37
	Anvendt (N=326-330)	3,20**	3,773	3,53***
Været på virksomhedsbesøg i relation til semestrets tema	Ikke anvendt (N=191-195)	2,84	3,88	3,25
	Anvendt (N=656-664)	3,20***	3,86	3,49***
Samarbejdet omkring problemløsningen	Ikke anvendt (N=341-346)	2,97	3,82	3,30
	Anvendt (N=492-499)	3,22***	3,89	3,52***
Formuleret et problem i samarbejde med en virksomhed	Ikke anvendt (N=372-378)	2,97	3,85	3,32
	Anvendt (N=476-484)	3,22***	3,87	3,53***
Arbejdet ud fra et projektforslag stillet af en virksomhed	Ikke anvendt (N=246-248)	3,04	3,76	3,34
	Anvendt (N=603-615)	3,15*	3,90**	3,47**

*Spørgsmål 12: I hvilket omfang har du arbejdet med virksomheder i dine projektforslag i uddannelsen? ***= $p<0,01$, **= $p<0,05$, *= $p<0,1$.*

Der er tale om næste identisk signifikansmønster som i tabel 12. Praktik variablene ser ud til at give en oplevet øget parathed for faktorerne Samfund og Miljø samt for Erhverv og Organisation, mens de studerende, der ikke har været i praktik, oplever en højere grad af parathed i den tekniske faglighed. Man kan sige, at selvfølgelig må resultatet være på denne måde, da de, der ikke har været i praktik, ikke har oplevet konteksten på samme måde og brugt tiden på akademisk faglighed.

Igen ses at de studerende der har projekterfaring scorer højere på alle parathedsfaktorer på de tre aspekter af projektarbejdet: ”samarbejdet omkring problemløsning”, ”formuleret et problem i samarbejde med en virksomhed”, og ”arbejdet ud fra et projektforslag stillet af en virksomhed”. Der er signifikant forskel på alle parathedsfaktorer for variabelen ”arbejdet ud fra et projektforslag stillet af virksomheden”. Det er værd at fremhæve, at teknisk faglighed også er signifikant højere.

3.4 Vigtighed af kompetencer og kompetenceudvikling i uddannelsen

I dette afsnit vil der være fokus på de studerendes vurdering af vigtigheden af en række kompetencer ift. arbejdsmarked, samt hvilke kompetencer de mener, at have tilegnet sig i løbet af deres ud-

dannelsesforløb. Der er to spørgsmål, som bidrager til kompetenceudvikling – dels vurdering af vigtighed og dels spørgsmål om erhvervede kompetencer.

Tabel 27: Vigtighed og erhvervede kompetencer og universitet

	Spørgsmål 6. AAU og andre universitet og vurdering af vigtigheden af kompetencer. N=977-982		Spørgsmål 9. AAU og andre institutioner og erhvervede kompetencer. N=953-958	
	AAU	Andre institutioner	AAU	Andre institutioner
Social ansvarlighed	**		***	
Evne til at arbejde i teams	**		***	
Lederevne	*		**	
Evne til at tænke kritisk	**		**	
Miljømæssige konsekvenser	**		*	
Kommunikative evner	*		**	
Forretningstalant	*			
Selvsikkerhed	**			
Evne til at tale i forsamlinger			**	
Lyst til at finde nye løsninger			*	
Matematiske evner				***
Videnskabelige evner				**
Anvende matematik og videnskab til at løse 'real life' problemer				**

*Spørgsmål 6 & 9: Institutioner, vigtighed og erhvervede kompetencer. Signifikansniveau ***= $p<0,001$, **= $p<0,005$, *= $p<0,1$*

Tabel 27 viser en oversigt over de signifikante variable mellem AAU og de andre institutioner både for vurderingen af vigtigheden af kompetencer og hvilke kompetencer, som de studerende vurderer at have erhvervet sig i løbet af uddannelsesforløbet.

Når man ser på vigtigheden af kompetencerne, er der 8 variable, hvor der er fundet signifikante forskelle mellem studerende fra AAU sammenlignet med studerende fra andre institutioner. Ved samtlige signifikante variable er det de studerende fra AAU, som vurderer vigtigheden af kompetencen højest.

Ved de erhvervede kompetencer er der en signifikant forskel mellem AAU og de andre institutioner ved 11 variable. Ved 8 af de 11 variable er det AAU studerende, som vurderer at de i højere grad har erhvervet sig kompetencen. Størstedelen af de kompetencer, som AAU studerende i højere grad mener at have erhvervet sig, er også de typer af kompetencer, som de i højre grad vurderer som

vigtigere kompetencer. De studerende fra andre institutioner vurderer, at de i højere grad har erhvervet sig kompetencer, som hører under den tekniske faglighed. De vurderer dog ikke de teknisk faglige kompetencer som vigtigere end AAU studerende.

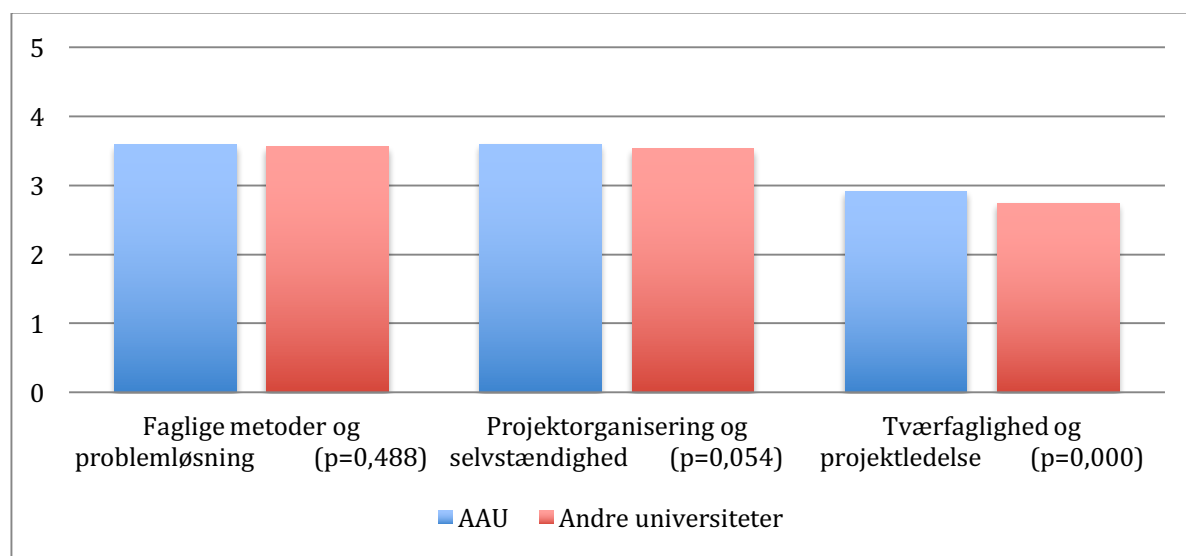
Erhvervelse af kompetencer i uddannelsen

Som tidligere nævnt har undersøgelsen også inkluderet et spørgsmål fra tidligere kandidatstudier. Faktoranalysen med samtlige variable fra delrapport 1 fremgår af tabel 28 (Kolmos og Bylov, 2016, side 42).

Tabel 28: Faktoranalyse af spørgsmål 10: Angiv, i hvilken grad du mener at have erhvervet dig følgende kompetencer i løbet af din uddannelse.

Variabel	Konstruerede faktor	Reliability test: Cronbach's alpha
Teoretisk viden inden for fagområdet	Faktor 1: Faglige metoder og problemløsning	0,775 (N=907)
Praktisk anvendelig viden inden for fagområdet		
Relevante metodiske færdigheder inden for mit fagområde		
Evne til at håndtere komplekse problemstillinger		
Evne til at tilegne sig ny viden		
Evne til at samarbejde inden for fagområdet		
Analysere og løse problemer		
Evne til at arbejde projektorienteret	Faktor 2: Projektorganisering og selvstændighed	0,724 (N=917)
Evne til at arbejde struktureret		
Evne til at overholde deadlines		
Evne til at arbejde selvstændigt		
Evnen til at arbejde tværfagligt (inddragelse af forskellige faglige vinkler i sit arbejde)	Faktor 3: Tværfaglighed og projektledelse	0,722 (N=914)
Formidlings- og præsentationsteknik		
Projektledelse		
Iværksætteri		

I figur 11 er kompetencefaktorerne anvendt ift. at se evt. forskelle mellem AAU og de andre institutioner.



Figur 11: Kompetencefaktorer og universitet. Signifikansniveau ***= $p < 0,001$, **= $p < 0,005$, *= $p < 0,1$. Gennemsnit. T-test.

Af ovenstående figur ses, at ingeniørstuderende på AAU scorer lidt højere på kompetencefaktorerne ”projektorganisering og selvstændighed”, mens der er stærk signifikans ved ”tværfaglighed og projektledelse” sammenlignet med ingeniørstuderende på andre institutioner. Dog er tværfaglighed og projektledelse den faktor, som bliver vurderet lavest af begge grupper, og er således den faktor, som de studerende vurderer at have erhvervet mindst kompetencer inden for. Kompetencefaktoren ”faglige metoder og problemløsning” er ikke signifikant under et sikkerhedsniveau på 0,10.

3.5 Social baggrund

I de indledende krydstabuleringer, tabel 19, så vi, at AAU havde en større andel af ingeniørstuderende, hvis forældre har et lavt uddannelsesniveau sammenlignet med de andre institutioner som en samlet gruppe. Dette stemmer overens med de nationale tal for social baggrund, hvor AAU og SDU har mellem 70-80% studerende, der kommer fra ikke akademiske hjem (<http://www.match.aau.dk/om-aau-matchmaking/magasinet/artikelliste/vis/moensterbrydere---en-fordel-for-aftagerne-.cid166370>).

Hvis vi kigger på hver enkelt faktor, så er der indenfor den enkelte faktor signifikante forskelle for meget få af svarene fra AAU ingeniørstuderende, mens flere signifikante forskelle mellem de 3 uddannelsesniveauer for de øvrige danske ingeniørstuderende. Vi har valgt ikke at præsentere alle analyserne, da der ikke er et klart billede. Vi har dog valgt at vise sammenligning af gennemsnit i forhold til faktorer af de AAU ingeniører og andre danske ingeniører, der kommer fra hjem med lav uddannelse, se tabel 29.

Generelt på tværs af faktorerne er der en tendens til, at AAU ingeniørstuderende, som kommer fra hjem med lavere uddannelsesbaggrund, scorer et højere gennemsnit for alle faktorer end ingeniørstuderende med lav uddannelsesbaggrund fra andre danske ingeniøruddannelser. Så man kan med den analyse i baghovedet læse, at AAU ingeniørstuderende scorer højere på deres egen vurdering af dem selv i forhold til andre ingeniørstuderende.

Tabel 29: Overblik over ingeniørstuderendes lav uddannelsesbaggrund i forhold til institution og forventnings- parathed og kompetencefaktorer. Opsummering på gennemsnit af faktorer. Skala 1-5.

Forventning			Parathed			Kompetencer		
	AAU	Andre institutioner		AAU	Andre institutioner		AAU	Andre institutioner
Social akademisk engagement	3,28	3,12	Samfund og miljø	3,15	3,02	Faglige metoder	3,60	3,53
Karriere	2,93	2,84	Teknisk faglighed	3,83	3,81	Projektorganisering og selvstændighed	3,63	3,52
Familie og fritid	3,39	3,45	Erhverv og organisation	3,50	3,40	Tværfaglighed og projektledelse	2,88	2,76
Personligt engagement	3,70	3,69						

Med de nuværende analyser kan der ikke siges noget om hvorvidt AAU også er bedre til at løfte på den sociale mobilitet generelt.

3.6 Opsummering

Det kan det overordnet siges, at der er forskelle mellem grupperne, når man ser på gennemsnitstestene for de forskellige faktorer forventning, parathed og kompetencer. Forskellene kan synes ikke at være store, hvilket dog skal vurderes på baggrund af, at der er tale om faktorer, der dækker over en række delvariable og dels er der tale om gennemsnit af faktorerne. Så selv om forskellene ikke synes af meget visuelt, så viser T-test at der er signifikante forskelle på en række af faktorerne.

Studerende fra AAU vurderer generelt faktorerne noget højere end studerende fra de resterende institutioner. Hvorfor dette er tilfældet, kan vi ikke sige noget om. For forventningsfaktorerne var der 2 faktorer, hvor der blev identificeret signifikante forskelle mellem institutionerne. Det var ved faktoren ”socialt og akademisk engagement” og ”karriere”. Begge disse forventningsfaktorer vurderer ingeniørstuderende på AAU højere.

AAU studerende vurderede sig i højere grad parat til arbejdsmarkedet ved langt størstedelen af enkeltvariablene. Ift. parathedsfaktorerne var der signifikant forskel mellem institutionerne ved 2 ud af 3 faktorer. Her var det igen de studerende fra AAU, som vurderede faktorerne højest. Der var ikke en signifikant forskel mellem institutionerne ved parathedsfaktoren for ”teknisk faglighed”, mens der ligeledes ikke var forskel, når man ser på selve gennemsnitsvurderingen for grupperne.

Tabel 30: Overblik over forventnings- parathed og kompetencefaktorer Signifikansniveau ***= $p<0,01$, **= $p<0,05$, *= $p<0,1$. Gennemsnit. T-test.

Forventning		Parathed		Kompetencer	
AAU	Andre institu- tioner	AAU	Andre institu- tioner	AAU	Andre institu- tioner
Socialt akade- misk engage- ment **		Samfund og miljø ***		Faglige metoder	
Karriere *		Teknisk faglighed		Projektorganisering og selvstændighed *	
Familie og fritid		Erhverv og organisation ***		Tværfaglighed og projektledelse ***	
Personligt engagement					

Ved kompetencefaktorerne var der igen 2 ud af 3 faktorer, hvor der blev identificeret signifikante forskelle mellem institutionerne. Her vurderede ingeniørstuderende fra AAU igen, at de havde erhvervet sig en anelse bedre kompetencer end de resterende ingeniørstuderende.

Som allerede nævnt i indledningen kan dette ikke sige noget om PBL/projektarbejde i sig selv. Ved alle danske ingeniøruddannelser praktiseres der projektarbejdet, om end omfanget af projektarbejdet er meget større ved AAU sammenlignet med de andre institutioner. Så på PBL variabelen sammenlignes grader og omfang af PBL i uddannelsen. I forhold til PBL forskningen bekræfter resultaterne, at PBL studerende forventes at have en højere grad af social akademisk engagement og karriereorientering. Karakteristisk for PBL er, at de studerende arbejder med autentiske problemer, og det at lære at koble akademisk viden og virkelighedens problemer skulle gerne lede til en højere grad af forståelse for det samfund, som man skal ud i og det kommende arbejdsliv.

Det mønster gentager sig ved deres oplevelse af parathed, hvor AAU ingeniørstuderende oplever sig signifikant mere parate på ”samfund og miljø” og ”erhverv og organisation”. Den første faktor omhandler etik, samfund og miljø; mens den anden faktor handler om mange af de proceskompetencer som har været efterspurgt af akkrediteringsinstitutioner og virksomheder igennem en årerække (Bennett, 2002; Branine, 2008; Kearns, 2001; Moreau & Leathwood, 2006). Uden at kunne drage endelige konklusioner tyder det på, at AAU studerendes selvopfattelse sammenlignet med ingeniørstuderende fra andre institutioner afspejler en større tillid til, at de kan klare sig på arbejdsmarkedet.

Referencer

- ABET. (1995). *A Vision for Change: A Summary of the ABET/NSF Industry Workshops*. Retrieved from Baltimore:
- ABET. (2006, 17 Jan 2007). Engineering Accreditation Criteria 2006-7. Retrieved from http://www.abet.org/Linked_Documents-UPDATE/Criteria_and_PP/E001_06-07_EAC_Criteria_5-25-06-06.pdf
- ABET. (2011). Criteria for Accrediting Engineering Programs. Retrieved from <http://abet.org/eac-current-criteria/>
- Atman, C., Sheppard, S., Turns, J., Adams, R., Fleming, L., Stevens, R., . . . Lund, D. (2010). Enabling Engineering Student Success. Retrieved from http://www.engr.washington.edu/caee/CAEE_final_report_20101102.pdf
- Bennett, R. (2002). Employers' Demands for Personal Transferable Skills in Graduates: a content analysis of 1000 job advertisements and an associated empirical study. *Journal of Vocational Education & Training*, 54(4), 457-476. doi:10.1080/13636820200200209
- Branine, M. (2008). Graduate recruitment and selection in the UK: A study of the recent changes in methods and expectations. *Career Development International*, 13(6), 497-513.
- BusinessDictionary. (2016). Employability skills. Retrieved from <http://www.businessdictionary.com/definition/employability-skills.html>
- Crawley, E., Malmqvist, J., Östlund, S., & Brodeur, D. (2007). *Rethinking Engineering Education: The CDIO Approach*. New York: Springer Science + Business Media, LLC.
- Crawley, E. F., Malmqvist, J., Östlund, S., Brodeur, D. R., & Edström, K. (2014). The CDIO Approach *Rethinking Engineering Education* (pp. 11–45): Springer.
- Engineering Council UK. (2004). EUR-ACE Standards and Procedures for the Accreditation of Engineering Programmes, First Draft 1204. Retrieved from http://www.engc.org.uk/documents/EURACE_First_Framework_1204.pdf
- Forskningsministeriet, U.-o. (2016). Optag 2016 Ingeniøruddannelser. *Tal og fakta om søgning og optag på de videregående uddannelser 2016*.
- Kearns, P. (2001). *Generic Skills for the New Economy. Review of Research*: ERIC.
- Kolmos, A., & Bylov, S. M. (2016). *Ingeniørstuderendes forventning og parathed til det kommende arbejdsliv: Arbejdsrapport no. 1* (8791404800). Retrieved from
- Kolmos, A., & Holgaard, J. E. (2010). Responses to Problem Based and Project Organised Learning from Industry. *International Journal of Engineering Education*, 26(3), 573-583.
- Magnell, M., Geschwind, L., & Kolmos, A. (2016). Faculty perspectives on the inclusion of work-related learning in engineering curricula. *European Journal of Engineering Education*, 1-10. doi:10.1080/03043797.2016.1250067
- Moreau, M. P., & Leathwood, C. (2006). Graduates' employment and the discourse of employability: a critical analysis. *Journal of Education and Work*, 19(4), 305-324.
- Stiwne, E. E., & Jungert, T. (2010). Engineering students' experiences of transition from study to work. *Journal of Education and Work*, 23(5), 417-437. doi:10.1080/13639080.2010.515967
- Støren, L. A., & Aamodt, P. O. (2010). The Quality of Higher Education and Employability of Graduates. *Quality in Higher Education*, 16(3), 297-313. doi:10.1080/13538322.2010.506726
- Yorke, M. (2004). Employability in the undergraduate curriculum: some student perspectives. *European Journal of Education*, 39(4), 409-427.